

Sur le procédé

## Systeme de rupteurs thermiques KNAUF

**Famille de produit/Procédé** : Rupteur de ponts thermiques pour plancher à poutrelles en Isolation Thermique Intérieure (ITI)

**Titulaire :** Société KNAUF

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 3.1** - Planchers et accessoires de plancher

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette version de l'Avis Technique annule et remplace l'Avis Technique n°3.1/17-931_V1.1. Elle intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mise à jour des hypothèses et des tableaux de déperditions thermiques linéiques des rupteurs</li><li>Mise à jour du dossier technique suivant jurisprudence du GS3.1 et évolutions normatives telles que la parution du NF DTU 23.5</li></ul> <p>Remplacement de la certification CSTBat/QB par la certification NF 547 pour les entrevous</p>	Etienne PRAT	Roseline BERNARDIN-EZLAN

### Descripteur :

Les éléments constituant le système de rupteurs thermiques KNAUF (KNAUF RTK2, KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint, KNAUF Stop therm ULTRA, KNAUF Stop Therm ULTRA Ch et KNAUF Stop Therm F30) sont des composants spécifiques en matériau isolant qui, associés aux systèmes de planchers à poutrelles sous DTA (Document Technique d'Application) en cours de validité listés dans le Dossier Technique établi par le demandeur, permettent de réduire le pont thermique à la liaison entre le plancher et le mur dans le cas d'une isolation par l'intérieur. Les rupteurs séparent la partie courante du plancher du chaînage périphérique. Deux gammes de rupteurs sont disponibles : Les rupteurs type « entrevous », dont la forme épouse celle des poutrelles dans le sens longitudinal (rupteurs « L ») ou bien reprend celle des entrevous dans le sens transversal (rupteurs « T » ou « A ») ; et les rupteurs type « rehausse », qui sont simplement des bandes d'isolant destinées à être ancrées sur des entrevous PSE du titulaire (KNAUF Hourdiversel, Treillis Therm, KTM ou Treillis Max) ou bien sur les rupteurs « entrevous » du présent DTA. Rupteurs « entrevous » : KNAUF RTK2 (L et T) KNAUF Péribreak Treillis (L et A) KNAUF Péribreak Précontraint (L et A) Rupteurs « rehausse » KNAUF Stop Therm ULTRA (L et T) KNAUF Stop Therm ULTRA Ch (L et T) KNAUF Stop Therm F30 (L et T) La liaison en béton entre le plancher et le mur est assurée ponctuellement : dans le sens transversal par les sections de clavetage des poutrelles et dans le sens longitudinal par des dents en béton armé 200 mm x 50 mm espacées de 1 m. Les rupteurs doivent être recouverts par des éléments de doublage intérieur dont l'épaisseur doit être au minimum de 80 mm.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.1.1.	Zone géographique.....	5
1.1.2.	Ouvrages visés .....	5
1.2.	Appréciation .....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	5
1.2.2.	Durabilité .....	7
1.2.3.	Impacts environnementaux .....	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	7
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation.....	9
2.1.1.	Coordonnées .....	9
2.1.2.	Distribution .....	9
2.1.3.	Identification .....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	10
2.3.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	13
2.3.1.	Fabrication et distribution .....	13
2.3.2.	Contrôles de fabrication .....	13
2.4.	Dispositions de mise en œuvre.....	14
2.4.1.	Généralités.....	14
2.4.2.	Rupteur thermique KNAUF Stop Therm ULTRA/ULTRA CH /F30 .....	14
2.4.3.	Rupteur thermique KNAUF Péribreak Treillis L et A pour entrevous autres que PSE .....	15
2.4.4.	Rupteur thermique KNAUF Péribreak Précontraint L et A pour entrevous autres que PSE .....	15
2.4.5.	Rupteurs thermiques KNAUF RTK <sup>2</sup> pour entrevous autres que PSE .....	15
2.4.6.	Traitement des points singuliers.....	16
2.4.7.	Étanchéité des toitures-terrasses .....	16
2.4.8.	Finitions .....	18
2.5.	Dispositions de conception .....	19
2.5.1.	Conception et calculs .....	19
2.5.2.	Dispositions constructives en situation courante .....	19
2.5.3.	Dispositions constructives en situation sismique.....	20
2.5.4.	Performances thermiques .....	20
2.6.	Traitement en fin de vie.....	20
2.7.	Assistance technique .....	20
2.7.1.	Mention des résultats expérimentaux.....	20
2.7.2.	Rapports d'essais acoustiques.....	22
2.7.3.	Étude thermique .....	22
2.7.4.	Références chantiers.....	22
2.8.	Annexe du Dossier Technique .....	23
	Annexe I – Domaines d'emploi des rupteurs.....	23
	Annexe II– Rupteurs pour entrevous polystyrène - KNAUF Stop Therm Ultra/Stop Therm ULTRA Ch/F30 L et T .....	24
	Annexe III – Rupteurs KNAUF Péribreak Treillis .....	26

Annexe IV : Rupteurs KNAUF Pérubreak Précontraint .....	32
Annexe V- Rupteurs KNAUF RTK <sup>2</sup> .....	37
Annexe VI : Compatibilité de système avec Rupteurs KNAUF.....	39
Annexe VII – Liaisons murs – planchers .....	40
Annexe VIII - Dispositions constructives en Toiture Terrasse isolant support d'étanchéité.....	50
Annexe IX – Etude de résistance mécanique en zone sismique et Préconisations de traitements des trémies, selon Etude commune FIB-AFIPEB pour rupteurs poutrelles.....	52
Annexe X - Dispositions constructives .....	57
Annexe XII – Exemples de dispositions constructives avec KNAUF Pérubreak Treillis au droit des connecteurs - Voir Annexe X pour longueurs et diamètres de barres .....	61
Annexe XIII – Exemples de dispositions constructives avec KNAUF RTK <sup>2</sup> au droit des connecteurs - Voir Annexe X pour longueurs et diamètres de barres .....	62
Annexe XIV – Performances thermiques du rupteur Knauf RTK <sup>2</sup> .....	63
Annexe XV – Performances thermiques des rupteurs Knauf Stop Therm ULTRA, Stop Therm ULTRA Ch et Stop Therm F30 68	

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

Utilisation en France métropolitaine.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Le système de rupteurs thermiques KNAUF (KNAUF RTK<sup>2</sup>, KNAUF Péribreak Précontraint, KNAUF Péribreak Treillis, et KNAUF Stop Therm ULTRA, KNAUF Stop Therm ULTRA Ch et KNAUF Stop Therm F30) permet le traitement des ponts thermiques des planchers à poutrelles de locaux isolés par l'intérieur.

L'épaisseur minimale de la table de compression en partie courante du plancher est de :

- 4cm pour les entrevous en béton ou terre cuite ;
- 5cm pour les autres types d'entrevous (entrevous léger de coffrage simple).

Le système de rupteurs thermiques KNAUF est limité à la réalisation de planchers à poutrelles correspondant aux systèmes définis dans le paragraphe 2.2 du Dossier Technique.

- Utilisation à l'interface façade/plancher tous niveaux pour les ouvrages avec façade en maçonnerie ;
- Utilisation à l'interface façade/plancher haut de vide sanitaire ou sous-sol pour les ouvrages avec façades en béton.

Dans le cas où les rupteurs KNAUF sont utilisés en association avec le plancher ISOLTOP PSI sous Avis Technique l'ouvrage devra respecter les dispositions particulières vis-à-vis du domaine d'emploi, du risque d'incendie et sismique décrit dans l'Avis Technique ISOLTOP PSI.

Les ouvrages, jusqu'à une élévation maximale de R+4 (voir Annexes IX à XIII du DTED), nécessitant des dispositions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié sont visés.

Lorsque le bâtiment relève des règles de construction parasismique au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, le domaine d'emploi est limité à la catégorie d'importance III (ou inférieure).

Les menuiseries (portes et portes fenêtres) sont posées en applique.

Pour les applications correspondant au cas d'une séparation à l'intérieur d'un même logement, les dispositions constructives indiquées en Annexe doivent être respectées.

Pour les planchers de toitures-terrasses, les locaux à très forte hygrométrie sont exclus.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### Stabilité

Les planchers à poutrelles participent à la stabilité de l'ouvrage. L'incorporation de rupteurs n'altère pas la reprise des charges verticales. Cependant, les rupteurs venant interrompre la dalle de répartition, elle transforme la liaison continue mur/plancher en une série de liaisons ponctuelles qui doivent assurer la transmission des efforts horizontaux. Les liaisons ponctuelles entre le plancher et le mur, dans le sens perpendiculaire aux poutrelles, doivent avoir un entraxe maximal de 1 m.

#### Sécurité en cas d'incendie

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé, dans la limite du domaine de validité des appréciations de laboratoire des produits et configurations de la gamme.

Les planchers hauts de sous-sol des habitations de première famille doivent justifier d'une résistance au feu de ¼ d'heure. Seules les configurations (type de rupteur et dispositions constructives) justifiant d'un équivalent de classement de résistance au feu EI15 ou EI30 sont admises.

Dans les habitations de deuxième famille, les planchers sur vide sanitaire accessible, les planchers hauts de sous-sol et les planchers intermédiaires séparatifs de logements distincts doivent justifier d'une résistance au feu de ½ heure. Seules les configurations (type de rupteur et dispositions constructives) justifiant d'un équivalent de classement de résistance au feu EI30 sont admises.

Le modèle KNAUF Stop Therm F30 ancré sur des rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>, KNAUF Péribreak Treillis ou Précontraint en PSE ou sur entrevous PSE fait l'objet de l'appréciation de laboratoire de référence EFR-15-000412 et des appréciations de laboratoire EFR-17-000712 et EFR-16-003592 qui font la synthèse de l'appréciation de laboratoire de référence EFR 15-000412 ; dont la conclusion est la suivante :

Le rupteur STOPTHERM F30 permet d'atteindre un degré de résistance au feu degré EI30 qu'il soit associé ou non à un plafond suspendu à ossature métallique et parement en plaque de plâtre.

Pour les autres rupteurs visés par le présent Avis, le degré coupe-feu du plancher est assuré par un plafond disposant d'un procès-verbal de résistance au feu justifiant le degré EI15 ou EI30.

L'équivalent de classement revendiqué du rupteur Knauf Stop Therm F30 est défini par le classement minimal justifié pour les éléments de structure (murs et planchers, avec leurs protections complémentaires éventuelles) à l'interface desquels il est incorporé, sans dépasser EI30.

Ces conclusions sont valables uniquement pour les planchers à poutrelles rentrant dans le cadre du NF DTU 23.5 « Planchers à poutrelles en béton », Partie 1-1 pour les planchers à poutrelles traditionnels pour les systèmes de plancher à poutrelles DURANDAL-FABRE ou RAID HYBRIDE couverts par un DTA en cours de validité dont l'épaisseur de la table de compression est d'au moins 5cm quelle que soit la nature des entrevous.

Dans le cas où les rupteurs KNAUF sont utilisés en association avec le plancher ISOLTOP PSI sous Avis Technique l'ouvrage devra respecter les dispositions particulières du risque d'incendie décrit dans l'Avis Technique ISOLTOP PSI qui prévoit notamment une protection rapportée faisant l'objet d'un procès-verbal de résistance au feu.

Dans le domaine d'emploi visé (cf. Annexe I), les planchers situés à l'intérieur d'un même logement ne font pas l'objet d'exigence réglementaire en matière de résistance au feu. Ils doivent cependant conserver, pendant une durée d'un quart d'heure, leur fonction d'étanchéité vis-à-vis des risques de dégagements de gaz toxiques vers les niveaux supérieurs (article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986). Pour assurer cette étanchéité, les rupteurs en PSE (KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint, KNAUF RTK<sup>2</sup>, KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Stop Therm ULTRA CH) ne doivent pas être en continuité avec les doublages en polystyrène ou directement exposés à l'ambiance du plénum. Les dispositifs proposés dans le Dossier Technique établi par le demandeur (écran protecteur par laine minérale, bande de plaque de plâtre en sous-face ou utilisation d'un modèle « KNAUF Stop Therm F30 » sur rupteurs KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint ou sur entrevous PSE) répondent à cet objectif. En l'absence d'un tel écran protecteur, dans les cas particuliers de planchers intermédiaires (entre niveaux habitables) dont la sous-face est plâtrée (entrevous en béton ou terre cuite) ou lorsque le doublage du niveau inférieur vient au contact des rupteurs, ce doublage est obligatoirement en laine minérale.

Pour les applications nécessitant d'assurer la fonction compartimentage en cas d'incendie (étanchéité et isolation au feu) dans le cas d'une séparation entre logements, le doublage intérieur pourra être réalisé en laine minérale dans le cas général ou bien en PSE à condition de prendre les dispositions nécessaires pour éviter la continuité du PSE, c'est-à-dire si l'une des conditions suivantes est remplie :

- La configuration est couverte par un équivalent de classement EI30 (rupteurs Knauf Stop Therm F30 ou mise en œuvre d'un plafond EI30 filant sous le rupteur).

ou

- la dalle, armée de treillis soudé, présente une épaisseur de béton au moins égale à 50 mm au-dessus du rupteur.

Dans le cas de planchers pour lesquels l'exigence de résistance au feu est supérieure à ½ heure, il est nécessaire de prévoir un plafond protecteur assurant la résistance au feu.

### **Prévention des accidents lors de la mise en œuvre**

La sécurité de travail sur chantier peut être normalement assurée moyennant l'emploi de méthodes et de dispositifs de manutention adaptés aux dimensions, au poids et à l'encombrement des éléments ainsi que d'équipements classiques pour la mise en place de tels planchers.

### **Pose en zones sismiques**

La stabilité du procédé en cas d'exigences parasismiques, à l'exception des cas où il est associé aux planchers à poutrelles ISOLTOP PSI, est assurée dans les conditions de conception et de mise en œuvre précisées dans le Dossier Technique.

Lorsque le procédé est associé aux planchers à poutrelles ISOLTOP PSI, il ne peut être utilisé que dans des ouvrages pour lesquels il n'y a pas d'exigences parasismiques.

### **Isolation thermique**

Les rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>, KNAUF Péribreak Précontraint, KNAUF Péribreak Treillis, et KNAUF Stop Therm ULTRA, KNAUF Stop Therm ULTRA Ch et KNAUF Stop Therm F30 permettent de corriger les ponts thermiques créés notamment par la continuité des éléments en béton de la dalle vers le chaînage du mur. La correction est due à l'insertion de matière isolante entre le plancher et le chaînage périphérique et à l'interruption du béton complémentaire au droit des blocs d'isolant. Le risque de condensation superficielle se trouve réduit grâce à la protection thermique que procure le rupteur.

Les calculs de pont thermique sont menés conformément aux Règles Th-Bât.

### **Isolation acoustique**

Des essais de détermination de l'isolement acoustique normalisé  $D_{n,e}$  ont été réalisés pour le rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA dans 7 configurations différentes, avec et sans doublage côté émission et côté réception ; avec ou sans plafond plâtre.

En l'absence d'essai sur un plancher muni de rupteurs, il n'est pas possible de dire a priori si les rupteurs de la gamme permettent de répondre aux exigences de la réglementation acoustique dans le domaine d'emploi considéré.

Le respect des exigences réglementaires acoustiques devra être justifié par une évaluation du système.

### **Finitions des parois – Etanchéité à l'eau entre les locaux**

- Sol : tout type de revêtement de sol. Un dispositif d'étanchéité à l'eau à base de joint souple doit être posé préalablement entre le doublage et le plancher brut, pour assurer le calfeutrement entre les rupteurs et les complexes de doublage.

- Plafonds : Soit un enduit plâtre traditionnel, dans le cas des entrevous en béton ou en terre cuite, soit un plafond suspendu avec la mise en place d'une bande de laine minérale en rive entre la face inférieure du rupteur et le plafond. La pose du doublage avant le plafond suspendu doit respecter les prescriptions du dossier technique et du paragraphe « Sécurité en cas d'incendie ».
- Dans le cas de la mise en œuvre d'un enduit plâtre traditionnel en sous-face des rupteurs, cet enduit plâtre devra être armé en sous-face des rupteurs par un grillage conforme au NF DTU 25.1 fixé sur la plaque de plâtre à enduire et déborder d'au moins 20 cm sur la zone des entrevous.
- Enduits extérieurs : mise en œuvre conformément aux prescriptions du DTU 20.1 partie 1 (article 3.3.2) pour les maçonneries avec doublage par l'intérieur.

## **Sécurité**

Lors de l'application du procédé, il convient de respecter les règles de sécurité relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans le Dossier Technique.

Ces règles s'appliquent à toute personne présente sur le chantier. Des panneaux de signalisation rappellent cette obligation à l'entrée du chantier.

### **1.2.2. Durabilité**

#### **Rupteurs KNAUF RTK2, KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint**

La fabrication des rupteurs est similaire à celle des entrevous en polystyrène moulé ou découpé. Elle est soumise aux mêmes contrôles dimensionnels que les entrevous en polystyrène standard.

La durabilité des rupteurs est équivalente à celle des entrevous en polystyrène expansé couramment utilisés dans la construction des bâtiments.

Ils ne nécessitent pas un entretien spécifique.

#### **Rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Stop Therm ULTRA Ch**

La fabrication de ces rupteurs est identique à celle des produits plans issus du même certificat ACERMI. Les contrôles sont identiques à ceux des mêmes produits plans.

La durabilité des rupteurs est équivalente à celle des panneaux en polystyrène expansé couramment utilisés dans la construction des bâtiments.

Ils ne nécessitent pas d'entretien spécifique.

#### **Rupteur KNAUF Stop Therm F30**

Ces rupteurs sont constitués d'un parement en laine de bois collé sur une bande de laine de roche.

Les panneaux de laine de bois et de laine de roche dans lesquels sont découpés ces éléments font l'objet d'une certification telle que décrite au §2.2.2 du Dossier Technique établi par le demandeur. Cette certification portant sur le suivi qualité de la production ainsi que la constance des performances du produit dans le temps, la durabilité de ces matériaux est avérée.

Ces rupteurs ne nécessitent pas d'entretien spécifique.

### **1.2.3. Impacts environnementaux**

#### **Données environnementales**

Les procédés Rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup> et Knauf Stop Therm ULTRA disposent d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) établie en février 2018. Ces fiches ont fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et sont consultables sur le site [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

Les données issues des FDES ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

#### **Aspects sanitaires**

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci.

Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

---

## **1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé**

L'Avis Technique a fait l'objet d'une consultation du GS n°5.2 quant à l'utilisation du procédé pour les planchers support d'étanchéité. Les dispositions prévues pour cet usage sont décrites au §2.4.7 du Dossier Technique.

Compte-tenu notamment des limitations liées à la sécurité incendie, un affichage sur la trappe de visite des combles devra permettre d'identifier le(s) type(s) de rupteur(s) mis en œuvre, pour avertir d'un aménagement éventuel des combles perdus sur étage.

Il convient d'assurer une bonne continuité de calfeutrement entre les rupteurs et les complexes de doublage, notamment par la pose d'un calfeutrement réalisé suivant les indications du NF DTU 25.42.

Cet Avis ne vaut que pour les rupteurs associés à un plancher à poutrelles couvert par le NF DTU 23.5 ou un plancher DURANDAL-FABRE, ISOLTOP (P.S.I) ou RAID HYBRIDE couvert par un DTA en cours de validité, conçu et mis en œuvre suivant les préconisations du dit DTA.

Dans le cas où les rupteurs KNAUF sont utilisés en association avec le plancher ISOLTOP PSI sous Avis Technique l'ouvrage devra respecter les dispositions particulières vis-à-vis du domaine d'emploi, du risque d'incendie et sismique décrit dans l'Avis Technique ISOLTOP PSI.

A la date de la formulation de l'Avis, la documentation technique associée à la certification NF des poutrelles porte la référence « PTR 07 révision 00 » datée du 01/12/2020.

Pour limiter les risques de condensation en toiture-terrasse, l'utilisation du système de rupteurs est limitée aux planchers non isolés en sous-face. Cette prescription tient compte de l'augmentation des épaisseurs d'isolant généralement mis en œuvre en toiture-terrasse, et n'est pas liée à ce seul procédé.

Le procédé visé bénéficie de l'étude commune CSTB/CERIB sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques en zones sismiques de Décembre 2015, dont les conclusions ont été présentées au GS3.1.

La limitation du domaine d'emploi pour les ouvrages avec façades en béton est liée à l'absence de justification vis-à-vis de la prise en compte des effets de la dilatation thermique.

Règle des 1/3 – 2/3 (ou 1/4 - 3/4 en zone très froide) : Si un ouvrage pare-vapeur est placé dans la couche d'isolation en séparant deux couches, la résistance thermique de la 1ère couche de matériau située entre le parement intérieur et le pare-vapeur doit représenter au maximum 1/3 de la résistance thermique totale de la paroi afin d'éviter la condensation de la vapeur d'eau au niveau du pare-vapeur.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

---

### 2.1. Mode de commercialisation

---

#### 2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : KNAUF SAS  
Zone d'activités  
WOLFGANTZEN  
FR - 68600  
Tél. : 03 89 72 11 12  
Email : STK@knauf.com  
Internet : www.knauf.fr

#### 2.1.2. Distribution

La société KNAUF et ses distributeurs assurent la communication du système de rupteurs KNAUF et peuvent éventuellement fournir une assistance technique aux utilisateurs, au démarrage des chantiers.

#### 2.1.3. Identification

Sur chacun des colis est disposée une étiquette mentionnant :

- La désignation du produit ;
- Les dimensions : longueur, largeur, épaisseur ;
- Le nombre de produits par colis ;
- La référence du lot ;
- L'étiquette sanitaire conformément au décret 2011-321 du 23/03/2011 ;
- La conductivité thermique.

Et, pour les rupteurs Stop Therm ULTRA et ULTRA Ch :

- Marquage CE ;
- DoP.

---

### 2.2. Description

---

#### 2.2.1. Principe

Le système de rupteurs de pont thermiques périphériques KNAUF se décline selon les gammes suivantes :

- Rupteurs « entrevous » :
  - KNAUF RTK2 (Longitudinal et Transversal)
  - KNAUF Péribreak Treillis (Longitudinal et About)
  - KNAUF Péribreak Précontraint (Longitudinal et About)

*Compatibilité des rupteurs « entrevous » avec les systèmes de planchers à poutrelles treillis :*

Les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis et KNAUF RTK<sup>2</sup> sont compatibles avec les procédés de planchers nervurés à poutrelles à âme treillis :

- Planchers à poutrelles à treillis pré-enrobés conformes au NF DTU 23.5
- Poutrelles treillis métallique RAID HYBRID faisant l'objet d'un Avis Technique en cours de validité
- Plancher ISOLTOP (P.S.I) faisant l'objet d'un Avis Technique en cours de validité

Dans le cas où les rupteurs KNAUF sont utilisés en association avec le plancher ISOLTOP PSI sous Avis Technique l'ouvrage devra respecter les prescriptions vis-à-vis du risque d'incendie décrit dans l'Avis Technique ISOLTOP PSI. Leur association n'est pas permise en cas d'exigences parasismiques.

Compatibilité des rupteurs « entrevous » avec les systèmes de planchers à poutrelles précontraintes :

Les rupteurs KNAUF Péribreak Précontraint et KNAUF RTK<sup>2</sup> sont compatibles avec le procédé de planchers nervurés à poutrelles précontraintes DURANDAL/FABRE.

Note : Pour plus de précisions, la compatibilité des rupteurs entrevous précités avec les systèmes de plancher à poutrelles concernés est détaillée dans l'annexe 6.

- Rupteurs « rehausse »
  - KNAUF Stop Therm ULTRA (Longitudinal et Transversal)
  - KNAUF Stop Therm ULTRA Ch (Longitudinal et Transversal)
  - KNAUF Stop Therm F30 (Longitudinal et Transversal)

Ces éléments, réalisés en matériaux isolant, séparent la partie courante du plancher du chaînage périphérique. Des liaisons en béton armé sont conservées ponctuellement entre le plancher et le chaînage des murs pour les besoins de contreventement. La partie supérieure des rupteurs, de largeur 80 mm, affleure au niveau brut du plancher. En plancher bas et plancher intermédiaire, elle est ultérieurement recouverte par la partie isolante des éléments de doublage dont l'encombrement doit être au moins égal à 80 mm.

Les rupteurs des gammes KNAUF Stop Therm (ULTRA, ULTRA Ch et F 30) sont compatibles avec :

- les entrevous PSE KNAUF des gammes Hourdiversel, TreillisTherm, Sky ou TreillisMax certifiés NF, entrevous eux-mêmes compatibles avec les poutrelles décrites dans leurs certificats NF,
- les rupteurs entrevous KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint et KNAUF RTK<sup>2</sup>.

**Tableau 1 – Compatibilités rupteurs KNAUF par type d'entrevous**

	Type d'entrevous		
	Entrevous PSE		Autres entrevous
	Gammes KNAUF Hourdiversel	Gammes KNAUF Treillis Therm	Entrevous béton, terre cuite, bois moulé ou autre composite
(*) : En association avec les rupteurs Knauf Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint ou KNAUF RTK <sup>2</sup>			
(#) : Association Entrevous / Rupteurs KNAUF Péribreak Treillis ou Précontraint Longitudinaux			
KNAUF Stop Therm ULTRA KNAUF Stop Therm ULTRA Ch KNAUF Stop Therm F30	oui	oui	oui*
KNAUF Péribreak Treillis L/A	non	oui#	oui
KNAUF Péribreak Précontraint L/A	oui#	non	oui
KNAUF RTK <sup>2</sup> L/T	oui	oui	oui

## 2.2.2. Caractéristiques des composants

### 2.2.2.1. Définition des matériaux

#### **KNAUF Stop Therm ULTRA :**

Bandes de polystyrène expansé gris KNAUF XTherm Ultra 31 SE d'épaisseur 50 mm, conformes à la norme NF EN 13163.

- Certificat ACERMI n°22/007/1592,
- DoP n° 4091\_KNAUF-Stop-Therm-ULTRA\_2017-06-13,
- Classement de réaction au feu : NPD

La conductivité thermique est donnée par le certificat ACERMI.

L'isolant KNAUF Stop Therm ULTRA est fabriqué par la société Knauf.

#### **KNAUF Stop Therm ULTRA Ch :**

Bandes de polystyrène expansé gris KNAUF XTherm Ultra 31 SE d'épaisseur 70 mm, conformes à la norme NF EN 13163.

- Certificat ACERMI n°22/007/1592
- DoP n° 4091\_KNAUF-Stop-Therm-ULTRA-Ch\_2017-06-13
- Classement de réaction au feu : NPD

La conductivité thermique est donnée par le certificat ACERMI.

L'isolant KNAUF Stop Therm ULTRA Ch est fabriqué par la société Knauf.

### **KNAUF Stop Therm F30 :**

Bande de composite laine de bois Fibralth de 10 mm conforme à la norme NF EN 13168 fabriquée par la société Knauf sur une laine de roche d'épaisseur 40 mm conforme à la norme NF EN 13162.

Isolant laine de bois Fibralth :

- Masse volumique comprise entre 250 et 460 kg/m<sup>3</sup>
- Conductivité thermique déclarée  $\lambda \leq 0.080$  W/m.K
- Classement de réaction au feu : Euroclasse B-s1-d0

Isolant Laine de roche : L'isolant présente un marquage CE et une Déclaration de Performances conformément à la norme NF EN 13168. Il bénéficie d'un certificat ACERMI et les caractéristiques suivantes :

- Conductivité thermique utile  $\lambda_{\text{utile}} \leq 0.038$  W/m.K
- Masse volumique minimale de 100 kg/m<sup>3</sup>
- Classement de réaction au feu : A1
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle : WS

La dénomination commerciale et les justificatifs de ce produit ont été fournis au CSTB.

### **KNAUF Pérïbreak Treillis :**

Formes en polystyrène expansé blanc ignifugé découpées dans des blocs de Knauf Therm Th38 SE.

Le produit Knauf Therm TH38 SE est conforme à la norme NF EN 13163. Il a les caractéristiques suivantes :

- Certificat ACERMI n°03/007/176 ;
- Conductivité thermique utile :  $\lambda_{\text{utile}}=0.038$  W/m.K ;
- DoP n° 4091\_KNAUF-Therm-Th38-SE\_2018-01-25 ;
- Classement de réaction au feu : Euroclasse E

### **KNAUF Pérïbreak Précontraint :**

Formes en polystyrène expansé blanc ignifugé découpées dans des blocs de Knauf Therm Th38 SE.

Le produit Knauf Therm TH38 SE est conforme à la norme NF EN 13163. Il a les caractéristiques suivantes :

- Certificat ACERMI n°03/007/176 ;
- Conductivité thermique utile :  $\lambda_{\text{utile}}=0.038$  W/m.K ;
- DoP n° 4091\_KNAUF-Therm-Th38-SE\_2018-01-25 ;
- Classement de réaction au feu : Euroclasse E

### **KNAUF RTK<sup>2</sup> :**

Forme moulée en polystyrène expansé ignifugé, de couleur blanche.

- Conductivité thermique utile :  $\lambda_{\text{utile}}=0.035$  W/m.K ;
- Classement de réaction au feu : Euroclasse E

## 2.2.2.2. Description de la gamme

### **2.2.2.2.1. Définitions :**

**Rupteur longitudinal** : Rupteur disposé parallèlement aux poutrelles. Les rupteurs longitudinaux comportent la lettre « L » dans leur dénomination.

**Rupteur d'about ou transversal** : Rupteur disposé perpendiculairement aux poutrelles. Les rupteurs KNAUF Pérïbreak Treillis et KNAUF Pérïbreak Précontraint transversaux comportent la lettre « A » dans leur dénomination. Les rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup> et KNAUF Stop Therm (ULTRA, ULTRA Ch et F30) transversaux comportent la lettre « T » dans leur dénomination.

**Corps** : Partie principale des entrevous ou des rupteurs.

**Rupteur rehausse** : Dispositif complémentaire rapporté sur le rupteur longitudinal et/ou transversal, ou sur les entrevous en polystyrène.

**Rupteur entrevous** : Rupteur disposé entre les poutrelles ou entre la poutrelle de rive et le mur de chaînage, dans l'épaisseur des entrevous béton ou polystyrène.

**Encoche** : réservation de 200 x 50mm, qui permet le passage des aciers afin de solidariser le plancher du chaînage périphérique.

**Bande périphérique** : Bande de laine minérale pouvant être mise en œuvre dans le plenum du plafond en plancher intermédiaire et en plancher haut (Classement de réaction au feu : A1)

### **2.2.2.2.2. Descriptions des éléments principaux :**

#### **KNAUF Stop Therm ULTRA/ULTRA CH/F30**

Ces éléments sont de formes parallépipédiques et ont les dimensions suivantes :

**Tableau 2 Dimensions des rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA/F30/ULTRA Ch**

	Longueur [mm]	Largeur [mm]	Hauteur [mm]
KNAUF Stop Therm ULTRA/F30 L	1000	80	50
KNAUF Stop Therm ULTRA/F30 T	400	80	50
KNAUF Stop Therm ULTRA CH L	1000	80	70
KNAUF Stop Therm ULTRA CH T	400	80	70

Ces éléments sont assemblés sur chantier, sur les entrevous polystyrène des gammes KNAUF Hourdiversel, Treillis Therm, Sky ou TreillisMax, ou sur les rupteurs des gammes KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint et KNAUF RTK<sup>2</sup>, à l'aide de deux ancrs FIB P.

Les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm (ULTRA, ULTRA Ch et F30) sont compatibles avec les épaisseurs de plancher de 16, 17, 20 et 25 cm, comportant une dalle de compression d'épaisseur 4 ou 5 cm.

#### **KNAUF Péribreak Treillis L16, L17, L20 et L 25**

Ces rupteurs longitudinaux sont compatibles respectivement avec des planchers d'épaisseur totale de 16, 17, 20 et 25 cm et ont une longueur utile de 1200 mm. Ils s'utilisent dans des systèmes de planchers à poutrelles treillis. Les planchers sont réalisés en hourdis béton, terre cuite, bois moulés ou autres composites.

Ils sont surmontés d'un rupteur rehausse KNAUF Stop Therm ULTRA L dans leur version « Péribreak standard », afin de limiter le pont thermique induit par la dalle de compression et de créer les encoches nécessaires au ferrailage du plancher sans découpe supplémentaire.

Lorsque leur dénomination se termine par « Feu », ils sont surmontés d'un rupteur KNAUF Stop Therm F30 L.

#### **KNAUF Péribreak Treillis A16, A17, A20 et A25 S/M**

Ces rupteurs transversaux sont compatibles respectivement avec des planchers à poutrelles treillis d'épaisseur totale de 16, 17, 20 et 25 cm. Les planchers peuvent avoir un entraxe de 600 (type S) et 640 mm (type M). Les planchers sont réalisés en hourdis béton, terre cuite, bois moulés ou autres composites.

Ces éléments mesurent 80 mm de large, et règnent sur toute la hauteur du plancher. Ils remplacent les tympans d'extrémité dans leur fonction de coffrage.

Lorsque leur dénomination se termine par « Feu », ils sont surmontés d'un rupteur KNAUF Stop Therm F30 T ou 1/2L.

#### **KNAUF Péribreak Précontraint L16, L17, L20 et L 25**

Ces rupteurs longitudinaux sont compatibles respectivement avec des planchers d'épaisseur totale de 16, 17, 20 et 25 cm et ont une longueur utile de 1200 mm. Ils s'utilisent dans des systèmes de planchers à poutrelles précontraintes. Les planchers sont réalisés en hourdis béton, terre cuite, bois moulés ou autres composites.

Ils sont surmontés d'un rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA L dans leur version standard afin de couper la dalle de compression et de créer une encoche nécessaire au ferrailage.

Lorsque leur dénomination se termine par « Feu », ils sont surmontés d'un rupteur KNAUF Stop Therm F30 L.

#### **KNAUF Péribreak Précontraint A16, A17, A20 et A25 S/M**

Ces rupteurs transversaux sont compatibles respectivement avec les planchers à poutrelles précontraintes d'épaisseur totale de 16, 17, 20 et 25 cm. Les planchers peuvent avoir un entraxe d'environ 600 (type S) ou 640 mm (type M), en fonction du type d'entrevous auxquels ils sont associés. Les planchers sont réalisés en hourdis béton, terre cuite, bois moulés ou autres composites.

Ils mesurent 80 mm d'épaisseur, et règnent sur toute la hauteur du plancher. Ils remplacent les tympans d'extrémité dans leur fonction de coffrage.

Lorsque leur dénomination se termine par « Feu », ils sont surmontés d'un rupteur KNAUF Stop Therm F30 T ou 1/2L.

#### **KNAUF RTK<sup>2</sup> L 16, L 17 et L 20**

Ces rupteurs longitudinaux, compatibles respectivement avec des planchers d'épaisseurs résistantes de 16, 17 et 20 cm ont un encombrement extérieur de 1220 mm pour une longueur utile de 1200mm.

A chaque extrémité, des dispositifs d'emboîtement permettent de connecter deux éléments adjacents de manière à constituer un ensemble rigide, garantissant ainsi un alignement parfait.

Les planchers sont réalisés en hourdis béton, terre cuite, bois moulés ou autres composites.

Une réservation de 200 x 50 mm sur l'extrémité supérieure du KNAUF RTK<sup>2</sup> L consitue l'encoche nécessaire au ferrailage du plancher.

Ils présentent sur chaque face, des ergots, distants de 300 mm, qui assurent l'appui sur la poutrelle d'un côté et sur le mur de l'autre côté. Des réservations en creux permettent d'imbriquer les pièces entre elles pour le transport.

En sous-face, pour la partie visible (en débord au-delà du doublage), des rainures en queues d'aronde à l'espacement courant de 70 mm sont destinées à réaliser l'accrochage du plâtre dans le cas d'une sous-face plâtrée.

La face arrière de l'élément (donnant sur le chainage) comporte une plaque signalétique avec la dénomination correspondante.

### **KNAUF RTK<sup>2</sup> T 16, T 17 et T 20 S/M**

Ces rupteurs transversaux sont compatibles avec les entrevous d'entraxes environs de 60 cm (type S) ou 64 cm (type M), pour des épaisseurs résistantes de 16, 17 et 20 cm. Ces planchers sont réalisés en hourdis béton, terre cuite, bois moulés ou autres composites.

Ils comportent une paroi verticale d'épaisseur 80 mm régnant sur toute la hauteur du plancher. Ils remplacent les tympans d'extrémité dans ses fonctions d'étanchéité.

Comme pour les KNAUF RTK<sup>2</sup> L, des dispositifs spécifiques assurent la connexion des éléments entre eux pendant les phases de transport.

La face arrière de l'élément (donnant sur le chaînage) comporte une plaque signalétique avec la dénomination correspondante et l'entraxe, par exemple : « RTK<sup>2</sup> T16/60 » pour le rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> T16/S.

#### 2.2.2.3. Descriptions des accessoires

### **KNAUF Ancre FIB P (fournie par KNAUF)**

Ces ancres plastiques en polypropylène sont de longueur 100 mm afin de s'ancrer de 50 mm dans le support PSE (entrevous de la gamme KNAUF ou rupteur KNAUF Péribreak Treillis ou Précontraint ou KNAUF RTK<sup>2</sup>). Elles assurent la stabilité des rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra et Stop Therm F30 sur l'entrevous ou le rupteur entrevous lors du bétonnage du plancher.

---

## **2.3. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication**

---

### **2.3.1. Fabrication et distribution**

Les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint sont découpés dans des blocs de polystyrène expansé ignifugé KNAUF XTherm Th38 SE. Les panneaux issus de ces blocs font l'objet d'une certification et d'un suivi ACERMI. Ils sont produits dans les usines du groupe KNAUF et notamment dans les usines Knauf Centre Est d'Ungersheim (68190) et St-André-le-Gaz (38490), et dans les usines Knauf Ile-de-France Ouest de St Philbert du Peuple (49160), Marolles sur Seine - Montereau (77876).

Les rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Stop Therm ULTRA Ch sont découpés dans des blocs de polystyrène expansé KNAUF. Ils sont produits dans l'usine du groupe KNAUF Fibre située à La Côte (70200).

Les rupteurs KNAUF Stop Therm F30 sont réalisés par moulage d'une épaisseur de laine de bois Fibralth, assemblée au ciment colle sur une épaisseur de la laine de roche, de la même manière que pour la fabrication des panneaux Fibraroc FC certifiés et suivis ACERMI. Les produits sont coupés, conditionnés en colis et mis en stock. L'usine KNAUF Fibre située à La Côte (70200) réalise la production de la fibre de bois et l'assemblage du rupteur KNAUF Stop Therm F30.

Les rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup> sont moulés sur la base de la même matière expansible que celle utilisée pour la réalisation des entrevous Knauf Treillis Max. A la sortie des moules, les produits sont conditionnés en colis, puis mis en stock. Ils sont produits dans l'usine du groupe KNAUF Industries de St Etienne de St Geoirs (38590).

### **2.3.2. Contrôles de fabrication**

Les contrôles réalisés pour les rupteurs en PSE blanc moulé (KNAUF RTK<sup>2</sup>) sont rattachées à la certification des entrevous Treillis Max. Les contrôles portent sur la conformité dimensionnelle sur la conductivité thermique et la masse volumique des rupteurs moulés. Les contrôles sont réalisés par Knauf à chaque lot de production.

Les contrôles de suivi de la matière expansée réalisés pour les rupteurs en PSE KNAUF Péribreak Treillis et KNAUF Péribreak Précontraint sont réalisés suivant les exigences techniques de la certification ACERMI, de la même manière que pour les panneaux issus des blocs de Knauf XTherm Th38 certifiés ACERMI. La densité est vérifiée plusieurs fois par jour à partir de la pesée d'un échantillon de matière expansée. La conformité dimensionnelle est réalisée de la même manière que pour les entrevous Treillis Therm certifiés NF.

Les contrôles réalisés sur les rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA, KNAUF Stop Therm ULTRA Ch sont réalisés suivant les exigences techniques de la certification ACERMI auxquels ils sont rattachés.

Les contrôles réalisés sur les rupteurs KNAUF Stop Therm F30 sont réalisés suivant les exigences techniques de la certification ACERMI puisqu'ils sont produits de la même manière que les panneaux Fibraroc 38 FC/Typ3 (sans parement de 5 mm) qui sont certifiés par l'ACERMI.

Un PAQ reprend tous ces critères de process, de contrôle et de suivi. Les dimensions relevées avec leurs tolérances sont reprises dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 3 – Tolérances dimensionnelles des rupteurs entrevous**

Dimension/critères sur les rupteurs entrevous RTK <sup>2</sup> , Péribreak Treillis, Péribreak Précontraint	Tolérances (en mm)
Hauteur du corps du rupteur	+/- 5
Hauteur de Feuillure	+/- 3
Épaisseur en partie haute du rupteur	+/- 3
Largeur hors tout du rupteur	+/- 5
Largeur de Feuillure	+/- 3
Hauteur des Ergots - valeur mini - (coté marquage) (KNAUF RTK <sup>2</sup> )	+ 4 / - 2
Débord des Ergots - valeur mini - (coté marquage) (KNAUF RTK <sup>2</sup> )	+/- 3

**Tableau 4 – Tolérances dimensionnelles des rupteurs réhaussés**

Dimension/critères sur les rupteurs rehausse Stop Therm ULTRA, ULTRA CH, F30	Tolérances (en mm)
Longueur, largeur	+/- 3
Épaisseur	+/- 2

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

### 2.4.1. Généralités

La mise en œuvre du plancher est systématiquement accompagnée d'un plan de préconisation de pose qui fournit les informations nécessaires à la mise en place des différents éléments constructifs et des rupteurs thermiques KNAUF. Ce plan sera fourni par le fabricant/fournisseur de poutrelles.

#### **Il est interdit de marcher sur les rupteurs.**

La sécurité sur chantier est normalement assurée moyennant l'emploi de méthodes et de dispositifs de manutention adaptés aux dimensions, au poids et à l'encombrement des éléments ainsi que d'équipements classiques pour la mise en place de tels planchers.

Pour les planchers ne requérant pas résistance au feu, les rupteurs transversaux et longitudinaux peuvent être mis en œuvre de façon associée ou indépendante.

Pour les planchers requérant résistance au feu (uniquement dans les configurations où le doublage est en PSE et est filant ou lorsque le plafond filant sous le rupteur ne répond pas aux exigences de résistance au feu), les rupteurs longitudinaux et transversaux munis d'une rehausse KNAUF Stop Therm F30 permettent d'atteindre un équivalent de classement EI30 pour les planchers avec un écran en sous face (plafond suspendu à ossature métallique et parement en plaques de plâtre).

Pour la pose des rupteurs longitudinaux, la poutrelle de rive doit être sensiblement parallèle au mur et l'écart de parallélisme ne doit pas excéder 1 cm sur la portée de la poutrelle.

La mise en œuvre des rupteurs transversaux ne peut être envisagée qu'au droit des murs sensiblement perpendiculaires aux poutrelles.

### 2.4.2. Rupteur thermique KNAUF Stop Therm ULTRA/ULTRA CH /F30

#### Pose sur entrevous en PSE :

La mise en place des entrevous découpés de la gamme KNAUF est réalisée conformément au Cahier de prescriptions techniques des planchers préfabriqués à poutrelles (CPT Plancher), au DTA du tenant de système plancher et selon le plan de pose des fournisseurs de poutrelles.

Une fois les entrevous positionnés, lorsque la hauteur coffrante recherchée n'est pas standard, placer les réhausses PSE sur les entrevous.

Chaque rupteur KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH /F30 T de 400 mm de long sera ensuite positionné en about de plancher sur les entrevous perpendiculairement aux poutrelles, à l'aide de 2 ancrés FIB P.

Les rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 T peuvent être découpés selon les dimensions de l'entrevous, auxquelles ils se rapportent.

Les rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH L de 1000 mm de long seront posés en rive de plancher sur les entrevous parallèlement aux poutrelles, à l'aide de 2 ancrés FIB P disposées chacune à 250 mm du bord du rupteur (sur son axe longitudinal).

On disposera les rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH /F30 au nu intérieur du mur, en respectant en partie courante dans le sens parallèle aux poutrelles, des encoches de 200 mm de large prévus tous les 1200 mm et des encoches de 280 mm de large dans tous les angles pour créer les jonctions avec le chaînage.

Les rupteurs KNAUF Stop Therm F30 L et T sont disposés avec la face en fibralith vers le haut.

On dispose les armatures de chaînage ainsi que le treillis soudé de la dalle de compression couvrant la totalité du plancher jusqu'au voisinage du rupteur en ménageant l'enrobage des aciers de 2 cm. On dispose les armatures complémentaires : chapeaux, renforts, treillis soudé, ainsi que les armatures au droit des connecteurs reliant le plancher au chaînage.

En zone sismique 1 à 4, il convient de renforcer les travées selon les dispositions de ferrailage préconisées dans le présent document. L'ensemble de ces étapes effectuées, le bétonnage du plancher est réalisé conformément au document d'application du procédé de poutrelle.

#### Pose sur rupteurs entrevous :

Les rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sont fixés sur les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint ou KNAUF RTK<sup>2</sup> à l'aide d'ancres plastiques. Le système rupteur entrevous + rupteur rehausse est alors mis en œuvre selon les dispositions prévues dans les paragraphes ci-après. Les rupteurs longitudinaux sont disposés de manière à créer les encoches de 200 x 80mm pour permettre le passage des aciers.

### **2.4.3. Rupteur thermique KNAUF Péribreak Treillis L et A pour entrevous autres que PSE**

La pose des rupteurs KNAUF Péribreak Treillis s'effectue en périphérie des entrevous dans l'axe du doublage, au nu intérieur du mur.

Positionner la première poutrelle en ménageant un espace de 120 mm entre le bord du mur et le bord du talon de la poutrelle pour insérer les rupteurs longitudinaux KNAUF Péribreak Treillis L.

Une fois la première rangée de rupteurs longitudinaux mis en œuvre, on procédera à la mise en œuvre du premier rupteur d'about, puis à la pose des entrevous entre les deux premières poutrelles dans la partie courante. Le deuxième rupteur d'about vient terminer la rangée entre le dernier entrevous béton et le mur.

La rangée posée, on reproduira ce procédé jusqu'à mise en œuvre complète du plancher, conformément au NF DTU 23.5, au Cahier 3718\_V2 d'avril 2018 et aux prescriptions particulières complémentaires de l'Avis Technique en cours de validité du procédé de plancher à poutrelles associé ainsi qu'au plan de pose du fabricant de poutrelles.

L'assemblage des rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sur les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis doit être fait après la pose des rupteurs KNAUF Péribreak Treillis.

Les rupteurs KNAUF Stop Therm L Ultra/Ultra CH ou F30 sont disposés sur les rupteurs entrevous longitudinaux en ménageant les encoches nécessaires au ferrailage du plancher. On veillera au calepinage de ces encoches prévues par le plan de préconisation de pose.

Les rupteurs KNAUF Stop Therm T F30 sont disposés sur les rupteurs entrevous transversaux en alignant la face supérieure du rupteur entrevous avec la face inférieure du rupteur réhausse. Ils sont mis en œuvre face Fibralith vers le haut.

Le montage des rupteurs KNAUF Stop Therm F30 sur les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis A 16, 17 et 20M, s'effectue en utilisant un demi-rupteur KNAUF Stop Therm F30 L, afin que la réhausse Stop Therm F30 mesure 500 mm de longueur. Pour les autres montages, utiliser les rupteurs KNAUF Stop Therm F30 T de longueur 400 mm.

Lorsque l'ensemble des entrevous et rupteurs sont posés, on dispose les armatures de chaînage ainsi que le treillis soudé de la dalle de compression couvrant la totalité du plancher jusqu'au voisinage du rupteur en ménageant l'enrobage minium du béton de la dalle de compression. On dispose les armatures complémentaires : chaînage intérieur, chapeaux, renforts, treillis soudé, ainsi que les armatures au droit des connecteurs reliant le plancher au chaînage.

En zone sismique 1 à 4, il convient de renforcer les travées selon les dispositions de ferrailage retenues par le Comité Technique Rupteur (cf. §2.3.1.4 du présent Avis Technique).

L'ensemble de ces étapes effectuées, le bétonnage du plancher est réalisé.

Les rupteurs d'about peuvent être coupés afin d'affleurer la sous face du plancher, pour des besoins de mise en œuvre de sous face ou de finitions, une fois le bétonnage réalisé.

### **2.4.4. Rupteur thermique KNAUF Péribreak Précontraint L et A pour entrevous autres que PSE**

L'assemblage des rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sur les Rupteurs KNAUF Péribreak Précontraint doit être fait après la pose des rupteurs KNAUF Péribreak Précontraint.

La pose des rupteurs KNAUF Péribreak Précontraint s'effectue de la même manière que les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis, cf. paragraphe précédent. Les poutrelles treillis sont remplacées par des poutrelles précontraintes.

### **2.4.5. Rupteurs thermiques KNAUF RTK<sup>2</sup> pour entrevous autres que PSE**

Positionner la première poutrelle en ménageant un espace de 126 mm entre le bord du mur et le bord du talon de la poutrelle pour insérer les rupteurs longitudinaux KNAUF RTK<sup>2</sup> L. On procédera à la mise en œuvre des rupteurs transversaux au fur et à mesure de la pose des poutrelles intermédiaires.

Réaliser un connecteur de 280 x 50mm dans chaque angle du plancher. Dans le cas du premier rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> L, il conviendra alors soit d'agrandir le premier connecteur (200x50mm) de 80 mm sur sa longueur pour obtenir une encoche de 280x50mm, soit de la réaliser entièrement selon le sens de pose du rupteur. En partie courante les encoches de 200 x 50 mm sont prévus tous les 1,20 m directement dans le rupteur.

Les poutrelles et les rupteurs étant en place et les réservations de liaisons d'angles réalisées, on met ensuite en œuvre les armatures de chaînage et le treillis soudé de la dalle de compression. On dispose les ferrailages complémentaires : armatures en chapeaux, renforts, ainsi que les armatures au droit des connecteurs reliant le plancher au chaînage

L'ensemble de ces étapes effectuées, le bétonnage du plancher est réalisé.

#### 2.4.6. Traitement des points singuliers

La dimension transversale du plancher n'étant jamais un multiple de l'entraxe des poutrelles, il est nécessaire de réaliser un « démodulé de travée ».

Rupteurs KNAUF Péribreak Treillis et KNAUF Péribreak Précontraint

Pour traiter cette dimension non standard, il convient d'utiliser un autre rupteur KNAUF Péribreak Treillis T ou KNAUF Péribreak Précontraint T en tant que gabarit afin de découper le rupteur à la bonne dimension et de manière à conserver l'ouverture nécessaire à la réalisation du clavetage autour de la poutrelle.

Rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>

Pour traiter cette dimension non standard, les rupteurs thermiques KNAUF RTK<sup>2</sup> T comportent sur la face arrière un tracé de découpe. Ces repères constituent une aide pour le maçon, de manière à conserver l'ouverture nécessaire à la réalisation du clavetage autour de la poutrelle.

#### 2.4.7. Etanchéité des toitures-terrasses

Le procédé est utilisable pour les planchers de dernier niveau constituant une toiture-terrasse en ouvrage neuf (relevant de la Réglementation thermique) dans les configurations définies ci-dessous :

- Toiture terrasse inaccessible ;
- Toiture terrasse technique ou à zone technique ;
- Toiture terrasse accessible aux piétons ;
- Toiture terrasse végétalisée ;
- Toiture terrasse jardin.

Le produit peut être mis en œuvre dans des locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie, en climat de plaine ou de montagne, sur les éléments porteurs à entrevous béton conformes au NF DTU 20.12 ou entrevous isolants conformément au NF DTU 23.5, au Cahier 3718\_V2 d'avril 2018 et aux prescriptions particulières complémentaires de l'Avis Technique en cours de validité du procédé de plancher à poutrelles associé.

Les locaux à très forte hygrométrie sont exclus.

La circulation sur les rupteurs est proscrite, que ce soit lors de la mise en œuvre ou pendant la vie de l'ouvrage.

Les rupteurs ne doivent pas être situés dans les zones techniques.

Les rupteurs doivent être protégés des intempéries jusqu'à la mise hors d'eau définitive de la toiture, par bâchage par exemple.

Le système de rupteurs KNAUF peut être utilisé en toiture terrasse, comme support de système d'étanchéité, dans les conditions définies dans la norme NF DTU 20.12, le CPT Planchers titre I et les Documents Techniques d'Applications des systèmes d'étanchéité et le CPT n°3794 de février 2018.

- Rupteurs visés en toiture-terrasse :
  - KNAUF Stop Therm ULTRA sur entrevous PSE ;
  - KNAUF Stop Therm F30 sur entrevous PSE ;
  - KNAUF Péribreak Treillis ou Précontraint associés ou non aux rupteurs Knauf Stop Therm ULTRA ;
  - KNAUF Péribreak Treillis ou Précontraint associés aux rupteurs KNAUF Stop Therm F30.

Les rupteurs KNAUF Stop Therm F30 constituent un élément de protection au feu pour les entrevous ou les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis et KNAUF Péribreak Précontraint avec lesquels ils sont associés, notamment dans le cas de l'utilisation en toiture terrasse.

Le produit peut être mis en œuvre dans des locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie, en climat de plaine ou de montagne, sur les éléments porteurs à entrevous béton conformes au DTU 20.12 ou entrevous isolants conformément au NF DTU 23.5 ou au DTA du plancher à poutrelles le cas échéant (Planchers DURANDAL-FABRE, ISOLTOP (P.S.I) ou RAID HYBRIDE) et aux prescriptions particulières complémentaires de l'Avis Technique en cours de validité du procédé de plancher à poutrelles associé.

Les rupteurs doivent être protégés des intempéries jusqu'à la mise hors d'eau définitive de la toiture, par bâchage par exemple.

Les terrasses visées sont toujours isolées par l'extérieur avec un isolant :

- au-dessus du pare-vapeur mis en œuvre sur élément porteur en pose normale ;
- au-dessus du revêtement d'étanchéité en pose inversée.

##### Cas d'un élément porteur à entrevous béton conforme au DTU 20.12 :

Le plancher ne comporte pas de couche isolante en-dessous du pare-vapeur, exception faite de l'isolation périphérique de largeur 700mm située dans le plénum ou des entrevous PSE coffrants.

##### Cas d'un élément porteur à entrevous isolants conformément au NF DTU 23.5, au Cahier 3718 V2 d'avril 2018 et aux prescriptions particulières complémentaires de l'Avis Technique en cours de validité du procédé de plancher à poutrelles associé :

Dans le cas d'entrevous isolants, seul l'isolant constituant l'entrevous peut être admis sous le pare-vapeur (côté intérieur) à condition que le plan de pression de vapeur saturante se situe toujours au-dessus du pare-vapeur placé sur l'élément porteur. Une isolation périphérique de largeur 700 mm située dans le plénum est également admise.

La règle dite des « 2/3-1/3 » par rapport au pare vapeur, ou « ¼-3/4 » en zone très froide peut être appliquée pour les toitures terrasses avec étanchéité.

Les revêtements d'étanchéité bitumineux et synthétiques, bénéficiant de Documents Techniques d'Application formulés par le GS 5.2 sont mis en œuvre en toitures terrasses par :

- Fixation mécanique, si l'Avis Technique du système de plancher à poutrelles et entrevous le permet ;
- Utilisation d'Enduit d'Application à Chaud (EAC), défini dans un Avis Technique uniquement avec du verre cellulaire ;
- Collage à froid ;

- Auto-adhésivité ;
- En indépendance (pose libre) sous protection lourde uniquement.

Les fixations périmétriques des revêtements d'étanchéité synthétiques devront être réalisées dans l'acrotère conformément à leurs Document Technique d'Application.

Les pare-vapeurs associés sont mis en œuvre :

- Pare-vapeurs bitumineux :
  - Soudés en plein sur Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) ;
  - Collés à l'EAC sur EIF ;
  - Auto-collés sur EIF ;
- Pare-vapeurs synthétiques en pose libre.

Les Systèmes d'Etanchéité Liquide (SEL) ne sont pas visés.

Les isolants bénéficiant d'un Document Technique d'Application formulé par le GS 5.2 ou conformes aux « Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de Juillet 2021 ou aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de Juin 2021 et certifiés ACERMI pour les spécifications prévues par les règles, sont mis en œuvre en toitures-terrasses. :

- en supports d'étanchéité fixés mécaniquement, collés ou posés libre sur le pare-vapeur ;
- en isolation inversée, posés en indépendance sur le revêtement d'étanchéité.

#### Compatibilité

La compatibilité des rupteurs visés en toiture-terrasse à recevoir un pare-vapeur ou un revêtement d'étanchéité bénéficiant d'un DTA est définie dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5**

Aptitude à recevoir un :	KNAUF Stop Therm ULTRA sur entrevous PSE	KNAUF Stop Therm F30 sur entrevous PSE	KNAUF Périfbreak Treillis ou Précontraint associés ou non aux rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA	KNAUF Périfbreak Treillis ou Précontraint associés aux rupteurs KNAUF Stop Therm F30.
pare-vapeur synthétique ou revêtement d'étanchéité en pose libre (2)	Oui	Oui	Oui	Oui
pare-vapeur ou un revêtement d'étanchéité collé à froid (2)	Oui	Oui	Oui	Oui
pare-vapeur ou isolant en verre cellulaire collé à l'EAC, défini dans un Avis Technique	Non	Oui	Non	Oui
pare-vapeur ou un revêtement d'étanchéité bitumineux soudé à la flamme	Oui uniquement les conditions du paragraphe ci-dessous (1)	Oui (2)	Oui uniquement les conditions du paragraphe ci-dessous (1)	Oui (2)

#### Notes :

(1) Compatibilité uniquement lorsque les conditions de mise en œuvre ci-dessous sont respectées (cf. figures 10a – 10b en Annexe VIII) :

- Mise en œuvre des produits des gammes Siplast tels que détaillés ci-dessous ;
- Mise en œuvre d'un Enduit d'Imprégnation à Froid type Siplast Primer ;
- Protéger le rupteur thermique en mettant en place une bande type d'ADEPAR JS (épaisseur 2,5 mm) dans l'angle, assurant le rôle d'équerre de continuité du pare-vapeur. Le talon d'ADEPAR JS dépasse de 20 cm le rupteur thermique. La partie verticale d'ADEPAR JS permet de réaliser la continuité du pare vapeur et dépasse donc de 6 cm minimum le nu supérieur de la couche isolante. ADEPAR JS est soudé en partie verticale sur 10 cm à la flamme molle ;
- Mettre en œuvre le pare-vapeur type PARADIENE BDS, PARABASE ou IREX Profil. Le pare-vapeur est arrêté à 10 cm du rupteur thermique, et recouvre ADEPAR JS de 10 cm. Le pare-vapeur est ensuite soudé en plein, sur l'élément porteur et sur ADEPAR JS.

(2) Le système peut être mis en œuvre quel que soit le revêtement d'étanchéité soumis à un DTA.

#### Prescriptions de mise en œuvre

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité, du pare-vapeur et de l'équerre de renfort est décrite dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application du revêtement et les DTU série 43.

La mise en œuvre des panneaux isolants est décrite dans le Document Technique d'Application du panneau isolant, ou dans les « Règles professionnelles Isolants supports d'étanchéité en indépendance sous protection lourde » de Juillet 2021 ou « Règles professionnelles Isolation inversée de toiture-terrasse » de Juin 2021

L'équerre préalable sur le pare-vapeur est mise en œuvre de telle sorte que son retour horizontal présente un débord d'au moins :

- 20 cm pour la mise en œuvre sur KNAUF Stop Therm ULTRA sur entrevous PSE ;
- 20 cm pour la mise en œuvre sur KNAUF Pérïbreak Treillis ou Précontraint associée ou non aux rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA ;
- 15 cm pour la mise en œuvre sur KNAUF Stop Therm F30 sur entrevous PSE ;
- 15 cm pour la mise en œuvre sur KNAUF Pérïbreak Treillis ou Précontraint associés aux rupteurs KNAUF Stop Therm F30.

Voir Annexe VIII, figures 10 et 11.

#### Fixation mécanique en partie courante

Lorsque les revêtements d'étanchéité et/ou les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, les fixations doivent être éloignées d'au moins 5 cm du bord du rupteur sans excéder une distance de 20 cm par rapport à l'acrotère.

#### Fixation mécanique en relevés

Dans le cas de relevés synthétiques, la fixation est réalisée dans le relevé.

#### Dalles sur plots

Dans le cas de dalles sur plots, les plots de rive ne doivent pas se situer au-dessus des rupteurs.

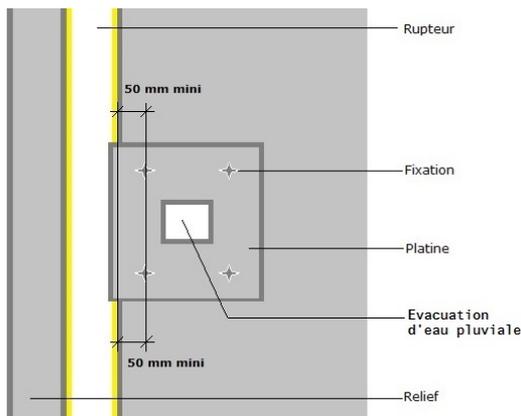
Dans le cas des bordures et des angles de toiture, les dalles sont posées sur les plots avec un léger débord. Toutefois, le porte-à-faux ne doit pas dépasser une douzaine de centimètres. A ceci s'ajoute la nécessité de respecter un porte-à-faux mini de 8 cm par rapport au nu intérieur de l'acrotère, afin de ne pas reposer sur la partie supérieure du rupteur.

Si cette prescription ne peut être vérifiée, il convient de :

- Soit prévoir un becquet aux dimensions satisfaisantes au stade du Gros œuvre ;
- Soit rapporter une bande de solin métallique ou béton sous Avis Technique au stade des travaux d'étanchéité, de façon à écarter les plots par rapport à l'acrotère ;
- Soit fixer un profilé type solin porte-dalle dans l'acrotère, ce système étant sous Avis Technique.

#### Réservations

Les réservations dans le béton (évacuation d'eau pluviale, trop-plein, conduit de cheminée, ventilation mécanique, etc.) doivent être réalisées par le lot gros œuvre en prévoyant que le rupteur ne peut recevoir de fixation mécanique pour fixer les manchons/platines métalliques. Les fixations doivent être éloignées d'au moins 5 cm du bord du rupteur.



## **2.4.8. Finitions**

### **2.4.8.1. Sols**

Ce procédé est compatible avec tous les types de revêtement de sols. On disposera au préalable une bande d'étanchéité entre le doublage et le plancher brut.

### **2.4.8.2. Plafonds et doublages**

#### **2.4.8.2.1. Enduit au plâtre**

Dans le cas d'enduit au plâtre réalisé en sous-face d'entrevous béton ou terre cuite, il est nécessaire de disposer en rive du plancher, avant mise en œuvre de l'enduit, un grillage conforme au NF DTU 25.1. Ce grillage recouvre la sous-face des rupteurs et déborde sur la zone des entrevous d'au moins 20 cm. La fixation au plancher respecte les prescriptions de la norme précitée. L'épaisseur de plâtre est au moins égale à 20 mm au droit des rupteurs.

#### **2.4.8.2.2. Doublages et contre-cloisons**

La mise en œuvre des doublages ou des contre-cloisons dans les ouvrages visés doivent être réalisés conformément aux NF DTU 25.41 ou 25.42.

Dans tous les cas, l'épaisseur d'isolation minimale dans le doublage ou dans la contre-cloison est de 80mm. Aucune fixation en pied ou en tête de cloison ne devra être réalisée dans les rupteurs.

### 2.4.8.2.3. Plafonds et dispositions constructives

#### Pose du plafond KNAUF Métal avant le doublage

Pour satisfaire le critère de résistance au feu de 15 minutes, ou d'étanchéité aux gaz chauds de 15 minutes, lorsque le plafond est réalisé avant le doublage, il convient de mettre en œuvre :

- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint, et rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> en sous face de plancher, avec ou sans KNAUF Stop Therm ULTRA :
  - Plafond disposant d'un PV justifiant le degré EI 15 (cf. Annexe VII, figures 5a, 8b)
  - Ou enduit au plâtre (cf. Annexe VII, figures 6a, 9a)
- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm ULTRA en association avec rupteurs des gammes KNAUF Péribreak Treillis, Précontraint, KNAUF RTK<sup>2</sup> et sur entrevous PSE des gammes KNAUF, en sous face de plancher :
  - Plafond disposant d'un PV justifiant le degré EI 15 (cf. Annexe VII, figures 4a, 5a, 7a, 8b)
  - Enduit plâtre traditionnel avec enduit plâtre armé sous le rupteur (cf. Annexe VII, figures 6a, 9a)
  - Isolation en laine minérale dans le plenum

Pour satisfaire le critère de résistance au feu de 30 minutes, lorsque le plafond est réalisé avant le doublage, il convient de mettre en œuvre :

- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint, et rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> en sous face de plancher, avec ou sans KNAUF Stop Therm ULTRA :
  - Plafond disposant d'un PV justifiant le degré REI 30 (cf. Annexe VII, figures 5a, 8b)
  - Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm ULTRA en association avec rupteurs des gammes KNAUF Péribreak Treillis, Précontraint, KNAUF RTK<sup>2</sup> ou sur entrevous PSE des gammes KNAUF :
  - Plafond disposant d'un PV justifiant le degré REI 30 (cf. Annexe VII, figures 4a, 5a, 7a, 8b)

#### Pose du doublage avant le plafond KNAUF Métal

Pour satisfaire le critère de résistance au feu de 15 minutes, ou d'étanchéité aux gaz chauds de 15 minutes, lorsque le plafond est réalisé après le doublage, il convient de respecter les dispositions décrites ci-après.

- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint, et rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> :
  - les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sont choisis dans leur version F30 (cf. Annexe VII, figures 5b, 8a)
  - les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sont choisis dans leur version standard (ULTRA/ULTRA CH). La sous face du plancher est alors constituée d'un plafond suspendu revêtu d'une plaque disposant d'un PV de degré CF 1/4h. Le doublage est obligatoirement réalisé en laine minérale.
- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sur entrevous PSE :
  - les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sont choisis dans leur version F30 (cf. Annexe VII, figures 4b, 6b, 7b, 9b). La sous face du plancher est constituée d'un plafond suspendu revêtu d'une plaque satisfaisant au cahier CSTB n°3231 Guide de l'Isolation par l'Intérieur en Bâtiment d'Habitation version 2016 en terme de protection au feu des isolants.

Pour satisfaire le critère de résistance au feu de 30 minutes, lorsque le plafond est réalisé après le doublage, il convient de mettre en œuvre :

- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint, et rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> :
  - les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sont choisis dans leur version F30 (cf. Annexe VII, figures 5b, 8a)
- Avec les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sur entrevous PSE :
  - les rupteurs de la gamme KNAUF Stop Therm sont choisis dans leur version F30 (cf. Annexe VII, figures 4b, 6b, 7b, 9b). Dans le cadre de la protection au feu des isolants, la sous face du plancher est constituée d'un plafond suspendu revêtu d'une plaque de plâtre satisfaisant aux exigences du cahier CSTB n°3231 Guide de l'Isolation par l'Intérieur en Bâtiment d'Habitation version 2016 dans le cas des bâtiments d'habitation. La sous face du plancher est constituée d'un plafond suspendu satisfaisant à l'article AM8 dans le cas des ERP.

---

## 2.5. Dispositions de conception

---

### 2.5.1. Conception et calculs

Les éléments constitutifs du plancher sont fabriqués, mis en œuvre et utilisés conformément aux prescriptions du NF DTU 23.5, de la norme NF P 19-205 et, le cas échéant, de l'Avis Technique en cours de validité du procédé de plancher à poutrelles associé.

Le dimensionnement des liaisons au chaînage doit prendre en compte la concomitance des efforts tranchants dans le plan du plancher avec les sollicitations axiales (traction ou compression). Ces sollicitations résultent du fonctionnement en diaphragme du plancher et de sa liaison tirant buton avec la façade.

### 2.5.2. Dispositions constructives en situation courante

L'Annexe I définit les conditions d'utilisation de chaque modèle de rupteur en fonction du classement du bâtiment d'habitation et du niveau de plancher considéré.

Le détail des dispositions constructives des planchers associés aux rupteurs KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint ou KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sont données dans les Annexes X à XIII.

Les liaisons doivent être susceptibles d'équilibrer les actions sismiques ainsi que l'effet local d'un vent exceptionnel (ancrage de la façade), en considérant, en situation accidentelle, un effort horizontal de 600 daN/m<sup>2</sup> appliqué localement sur une des façades.

### 2.5.3. Dispositions constructives en situation sismique

Ce procédé bénéficie des conclusions de l'étude commune CSTB/CERIB concernant l'utilisation de rupteurs de planchers à poutrelles en zone sismique.

L'utilisation du procédé en zone sismique est conditionnée par le respect des prescriptions suivantes :

- Le dimensionnement parasismique des ouvrages est fonction de leur géométrie :
- Pour les ouvrages ne rentrant pas dans le cadre du « Domaine rupteur » tel que défini en Annexe IX du Dossier Technique établi par le demandeur, une justification complète suivant les préconisations des règles NF EN 1998-1 en modélisant la liaison façade/plancher munie de rupteurs (i.e « dents » en béton armé) est nécessaire.
- Pour les ouvrages rentrant dans le cadre du « Domaine rupteur » mais ne rentrant pas dans le cadre des Règles de construction parasismiques des maisons individuelles (CPMI-EC8), une justification complète suivant les préconisations des règles NF EN 1998-1 est nécessaire. Les sollicitations sismiques sont déterminées comme pour un ouvrage courant sans prendre en compte la présence des rupteurs. Dans ce cas, la liaison plancher/mur est vérifiée implicitement
- Pour les autres ouvrages, aucune justification particulière n'est à réaliser.
  - Les dispositions constructives parasismiques décrites en Annexe IX à XIII du Dossier Technique établi par le demandeur doivent être respectées.
  - La section de la zone de clavetage entre rupteurs transversaux respecte les conditions définies en Annexe XVII du Dossier Technique établi par le demandeur.
  - Les sections d'armatures mises en œuvre dans le clavetage doivent respecter les prescriptions en Annexe X, XI, XII, XIII et XVII du Dossier Technique établi par le demandeur.

Le détail des dispositions constructives des planchers associés aux rupteurs KNAUF Péribreak Treillis ou KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sont données dans les Annexes X à XIII.

### 2.5.4. Performances thermiques

Les tableaux en Annexe XV et XVI donnent les performances thermiques obtenues en utilisant les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak Précontraint, KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30, calculés selon les règles Th-U 2012 et font l'objet d'une validation par tierce partie.

Les tableaux en Annexe XIV donnent les performances thermiques obtenues en utilisant les rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>, calculés selon les règles Th-U 2007 d'après les études du CSTB N° 07-069 du 7 février 2008 et N°10-053 du 21 septembre 2010.

Compte tenu du type de construction visé et de la précision attendue, il est possible d'adopter la valeur moyenne  $\Psi_M$  donnée dans les tableaux en Annexe du Dossier Technique établi par le demandeur. Cette valeur est calculée avec l'hypothèse d'un linéaire global constitué à 40% par des jonctions longitudinales et à 60% par des jonctions transversales.

Pour des encoches de largeur supérieure à 20 cm, le coefficient de transmission linéique moyen peut être déduit du tableau en Annexe XIV, XV et XVI du Dossier Technique établi par le demandeur en majorant  $\Psi_m$  de 0,01 W/(m.K).

---

## 2.6. Traitement en fin de vie

---

Le traitement en fin de vie est spécifié dans les FDES pour les rupteurs RTK<sup>2</sup> et Stop Therm ULTRA (voir §1.2.1.9).

---

## 2.7. Assistance technique

---

La société KNAUF assure l'assistance technique ou toute information relative au produit et à sa mise en œuvre sur demande.

Service : Support Technique

Tél : 0 809 40 40 68

E-mail : [STK@knauf.com](mailto:STK@knauf.com)

### 2.7.1. Mention des résultats expérimentaux

#### 2.7.1.1. Etude sismique

Etude sismique sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques CSTB/CERIB Décembre 2015

#### 2.7.1.2. Rapports d'essai de résistance au feu relatif aux rupteurs

Les appréciations de laboratoire disponibles sont listées dans le tableau ci-dessous. Les essais correspondants ont été réalisés par le laboratoire Efectis.

Les rapports d'essais et appréciations de laboratoire disponibles sont listés dans le tableau ci-dessous.

Essai	Appréciation de laboratoire associée	Equivalent de classement feu
Essai de référence : 07-F-306	EFR-15-000412 Rupteurs KNAUF Stop Therm F30 mis en œuvre sur rupteurs KNAUF RTK2 (laine de bois FIBRALITH 10mm+40mm laine de roche de densité 130 kg/m <sup>3</sup> ), associés à des planchers à poutrelles avec plafond suspendu.	EI30*

	<p>Deux configurations de plafonds suspendus sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ossature métallique et parement en plaques de plâtre KS13. Doublage en BA 13 filant.</li> <li>-Ossature métallique et parement en plaques de plâtre KHD18 avec laine minérale 100mm dans le plénum. Doublage en BA13 filant ou interrompu au niveau du plafond suspendu.</li> </ul>	
Essai de référence : 16-F-003020	<p>EFR-16-003592-Rev 2 (Synthèse de l'appréciation de laboratoire EFR-000412)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Extension à laine de roche de densité 100kg/m3</li> <li>-Extension aux rupteurs KNAUF Stop Therm F30 mis en œuvre sur entrevous PSE et rupteurs KNAUF Péribreak en PSE</li> </ul>	EI30*
Essai de référence : 16-F-003020	<p>EFR-17-000712-Rev1 (Synthèse de l'appréciation de laboratoire EFR-000412)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Extension : Le rupteur KNAUF Stop Therm F30 est associé ou non à un plafond suspendu à ossature métallique et parement en plaques de plâtre. A ce niveau, le doublage est filant.</li> </ul>	EI30*

\*La résistance au feu du plancher considéré doit être justifiée.

### 2.7.2. Rapports d'essais acoustiques

- Rapport d'essai N°AC16-26061836/1-Détermination de l'isolement acoustique normalisé  $D_{n,e}$  dans les configurations ci-dessous.

N° Essai	Objet soumis à l'essai	Résultat
1	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP SE avec doublage en émission et réception	$D_{n,e}(C ; Ctr) \geq 67(-2 ; -6)$ dB
2	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP SE avec doublage en réception	$D_{n,e}(C ; Ctr) \geq 67(-2 ; -6)$ dB
3	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP SE avec doublage en réception et plafond avec 1 plaque de plâtre en émission	$D_{n,e}(C ; Ctr) \geq 69(-2 ; -6)$ dB
4	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP SE avec doublage en réception et plafond avec 2 plaques de plâtre en émission	$D_{n,e}(C ; Ctr) \geq 69(-2 ; -7)$ dB
5	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP SE et plafond à 2 plaques de plâtre en émission	$D_{n,e}(C ; Ctr) \geq 69(-2 ; -7)$ dB
6	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP SE et plafond à 1 plaque de plâtre en émission	$D_{n,e}(C ; Ctr) \geq 69(-3 ; -7)$ dB
7	Rupteur KNAUF Stop Therm ULTRA + entrevous TREILLIS THERM G-SC120FP	$D_{n,e}(C ; Ctr) = 56(-7 ; -2)$ dB

### 2.7.3. Etude thermique

- Calculs de ponts thermiques  $\Psi$  avec rupteurs thermiques KNAUF Péribreak Treillis, KNAUF Péribreak PRECONTRAINTE, KNAUF Stop Therm ULTRA, Knauf Stop Therm F30, KNAUF Stop Therm ULTRA CH, selon Consultation Technologique CERIB n°2006/17.
- Calculs de ponts thermiques avec rupteurs thermiques KNAUF Stop Therm ULTRA, KNAUF Stop Therm F30 selon Consultation Technologique CERIB n°008439.
- Calculs de ponts thermiques  $\Psi$  avec rupteurs thermiques KNAUF RTK<sup>2</sup>, selon rapports d'études CSTB n° 07-069 du 7 février 2008 et n° 10-053 du 21 septembre 2010.
- Validations des calculs de ponts thermiques du CSTB n°17-054 du 15/02/2018 et n°17-054\_v2 du 15/03/2023

### 2.7.4. Références chantiers

A ce jour, il a été posé plus d'un million de ml de rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>.

A ce jour, il a été posé plus de 10 000 ml de rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA.

A ce jour, il a été posé plus d'une centaine de ml de rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA CH.

## 2.8. Annexe du Dossier Technique

### Annexe I – Domaines d'emploi des rupteurs

Quelques soient les niveaux de plancher, et en particulier pour les planchers intermédiaires et les planchers hauts, les dispositions particulières de mise en œuvre sont à respecter. Y compris les dispositions particulières pour les toitures terrasses. Les entrevous et matériaux d'isolation sont classés M1 en vide sanitaire accessible et plancher haut de sous-sol.

**Tableau 6**

Type de rupteur	Plancher Bas		Plancher intermédiaire Avec respect des dispositions particulières de mise en œuvre des plafonds et doublages	Plancher haut Avec respect des dispositions particulières de mise en œuvre des plafonds et doublages, et de l'étanchéité
	Vide sanitaire non accessible	Vide sanitaire accessible Haut de Sous-Sol		
KNAUF Stop Therm ULTRA KNAUF Stop Therm ULTRA CH Sur entrevous PSE	1 <sup>ère</sup> famille 2 <sup>ème</sup> famille ERP	ERP <sup>(1)</sup> Hors plancher haut de sous-sol	1 <sup>ère</sup> famille <sup>(5)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille <sup>(6)</sup>
KNAUF Stop Therm F30 Sur entrevous PSE	ERP	1 <sup>ère</sup> famille 2 <sup>ème</sup> famille ERP <sup>(2)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille <sup>(5)</sup> 2 <sup>ème</sup> famille <sup>(5)</sup> ERP <sup>(2)(5)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille <sup>(6)</sup> 2 <sup>ème</sup> famille <sup>(6)</sup> ERP <sup>(2)(6)</sup>
KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint L + KNAUF Stop Therm ULTRA  KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint A  KNAUF RTK <sup>2</sup> L/T + KNAUF Stop Therm ULTRA	1 <sup>ère</sup> famille <sup>(3)</sup> 2 <sup>ème</sup> famille <sup>(3)</sup> ERP <sup>(1)(3)</sup>	ERP <sup>(1)(4)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille	1 <sup>ère</sup> famille
KNAUF Péribreak Treillis et Précontraint L/A + KNAUF Stop Therm F30  KNAUF RTK <sup>2</sup> L/T + KNAUF Stop Therm F30	ERP <sup>(3)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille <sup>(4)</sup> 2 <sup>ème</sup> famille <sup>(4)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille 2 <sup>ème</sup> famille ERP <sup>(2)</sup>	1 <sup>ère</sup> famille 2 <sup>ème</sup> famille ERP <sup>(2)</sup>

(1) : ERP en simple RdC hors local particulier ou avec matériaux d'isolation M1 ou M0

(2) : ERP limité à : simple RdC, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> catégorie dont le plancher bas du niveau le plus haut est à moins de 8m du sol

(3) : avec complément d'isolation en sous-face de dalle

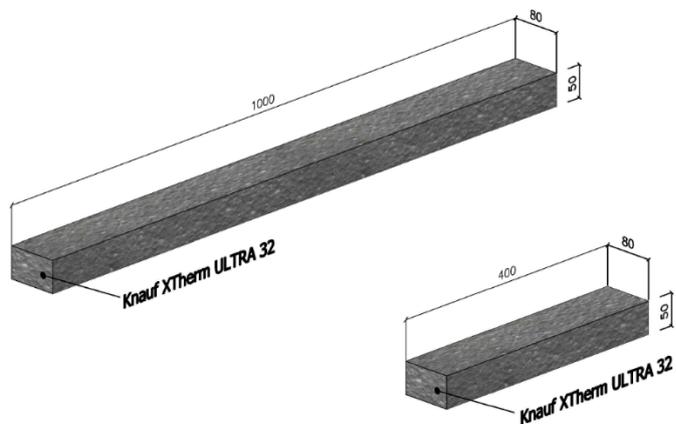
(4) : avec complément d'isolation en sous-face de dalle et protection au feu de l'isolant assuré par un écran CF 1/4h (par exemple FIBRA ULTRA FM)

(5) : avec respect des dispositions particulières de mise en œuvre des plafonds et doublages décrites au §7

(6) : avec respect des dispositions particulières de mise en œuvre des plafonds et doublages, et de l'étanchéité décrites aux §6 et 7

## Annexe II- Rupteurs pour entrevous polystyrène - KNAUF Stop Therm Ultra/Stop Therm ULTRA Ch/F30 L et T

KNAUF Stop Therm ULTRA

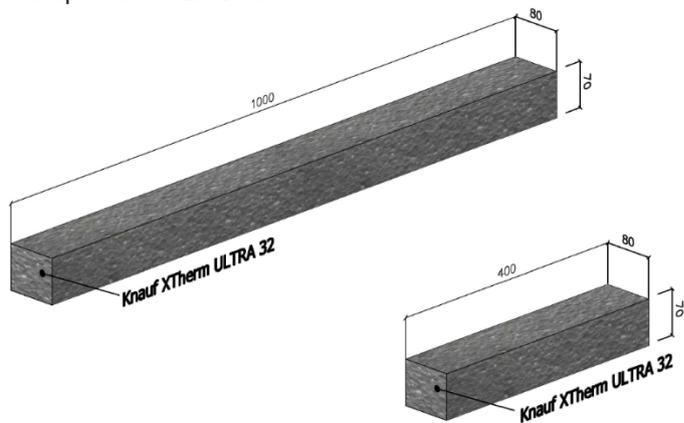


KNAUF Stop Therm ULTRA L

KNAUF Stop Therm ULTRA T

**Figure 1**

KNAUF Stop Therm ULTRA CH

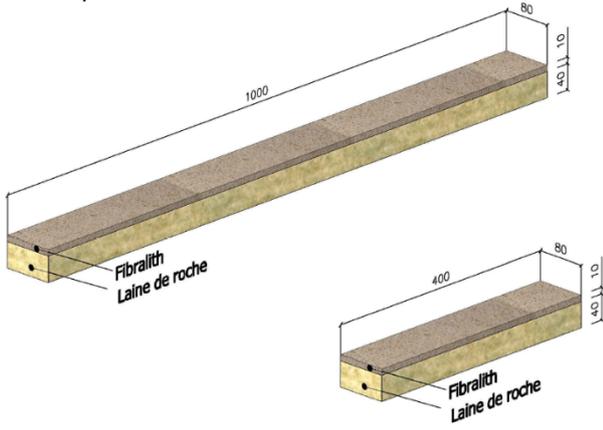


KNAUF Stop Therm ULTRA CH L

KNAUF Stop Therm ULTRA CH T

**Figure 2**

KNAUF Stop Therm F30



Stop Therm F30 L

Stop Therm F30 T

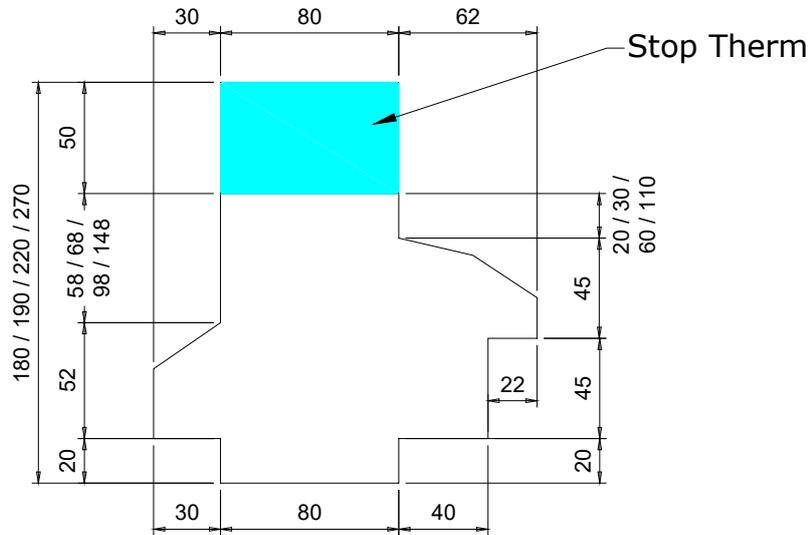
**Figure 3**



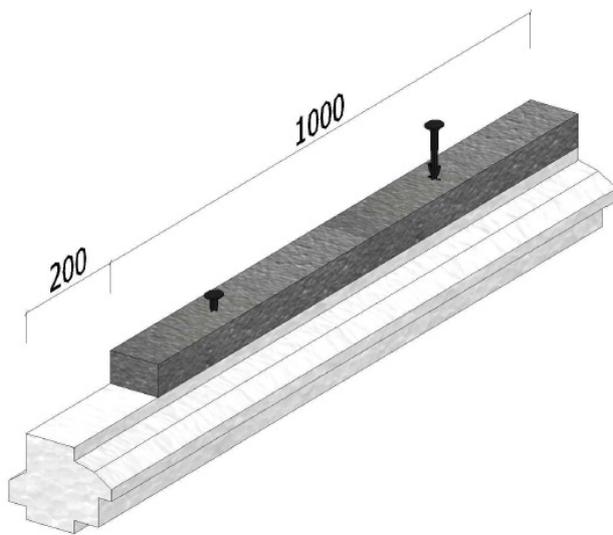
**Figure 4 - Ancre plastique, FIB P**

**Annexe III – Rupteurs KNAUF Périfbreak Treillis**

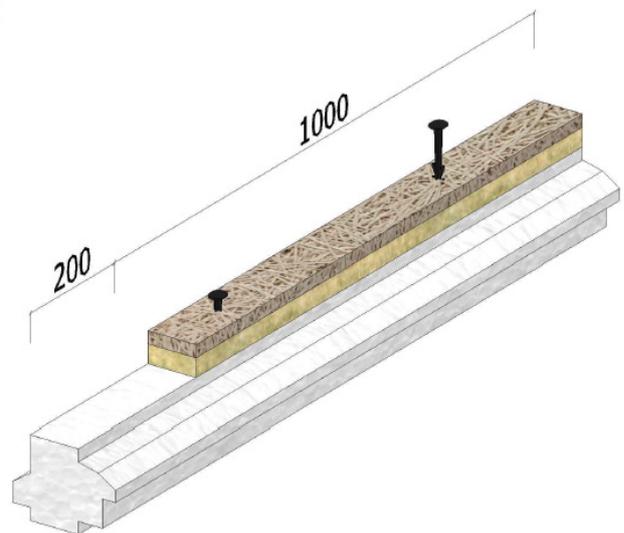
**Général**



**Figure 5 - KNAUF Périfbreak Treillis Longitudinaux (cotes en mm)**

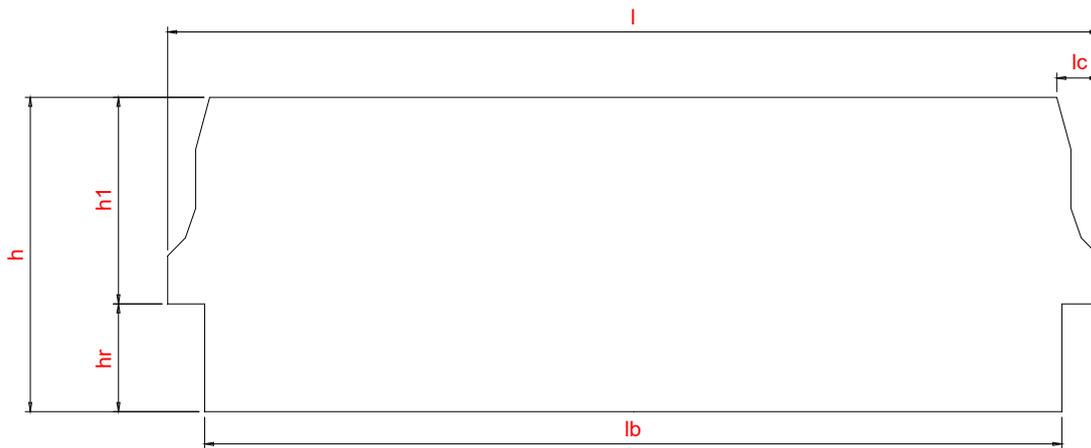


Rupteurs Périfbreak Treillis  
Montage avec Stop Therm ULTRA



Rupteurs Périfbreak Treillis  
Montage avec Stop Therm F30

**Figure 6**



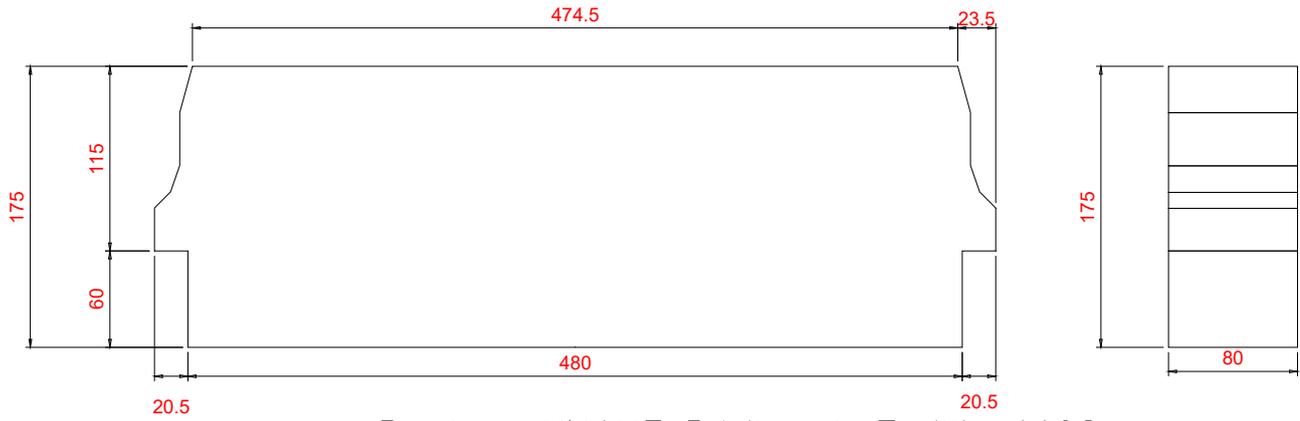
## Rupteur KNAUF Périfreak Treillis About

**Figure 7 Rupteurs KNAUF Périfreak Treillis d'about (cotes nominales en mm)**

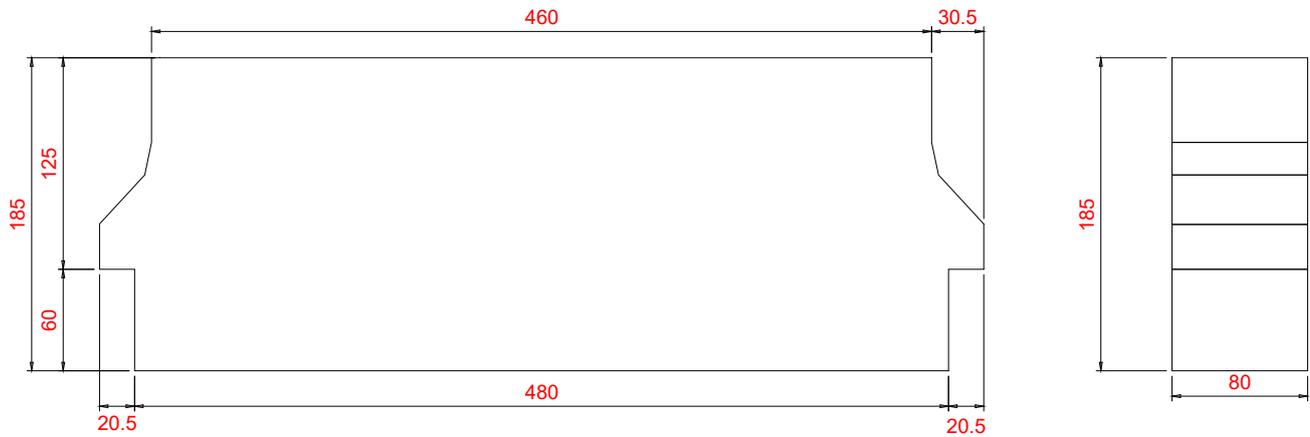
**Tableau 7**

KNAUF Périfreak Treillis d'About : cotes						
Rupteur	l [mm]	lb [mm]	lc [mm]	h [mm]	hr [mm]	h1 [mm]
A16S	521,5	480	23,5	175	60	115
A17S			30,5	185	60	125
A20S			34,5	215	60	155
A25S			50,5	265	60	205
A16M	561,5	520	23,5	175	60	115
A17M			30,5	185	60	125
A20M			34,5	215	60	155
A25M			50,5	265	60	205
A16S Feu	521,5	480	38	125	60	65
A17S Feu			38	135	60	75
A20S Feu			41	165	60	105
A25S Feu			68,5	215	60	155
A16M Feu	561,5	520	30,5	125	60	65
A17M Feu			30,5	135	60	75
A20M Feu			30,5	165	60	105
A25M Feu			60,5	215	60	155

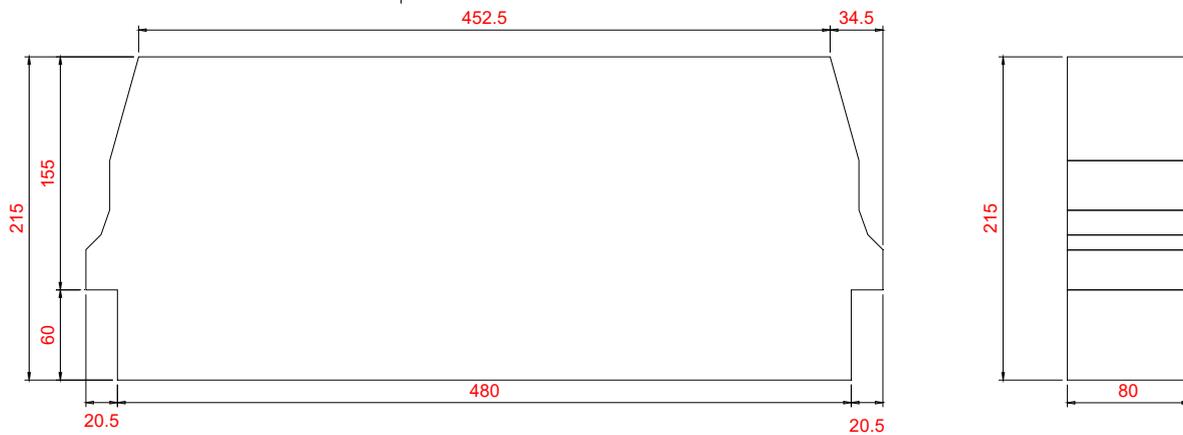
Exemples (Cotes nominales en mm) :



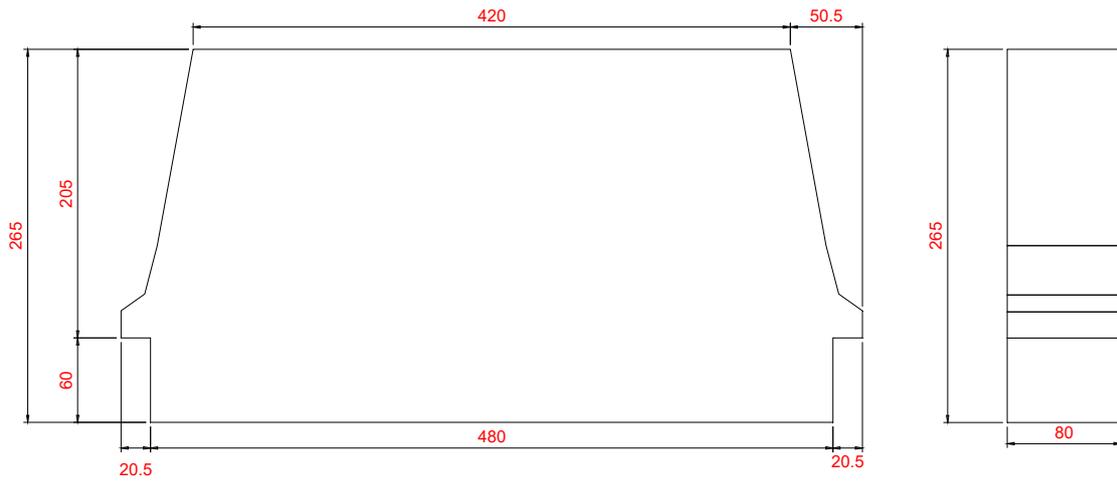
Rupteur KNAUF Péribreak Treillis A16S



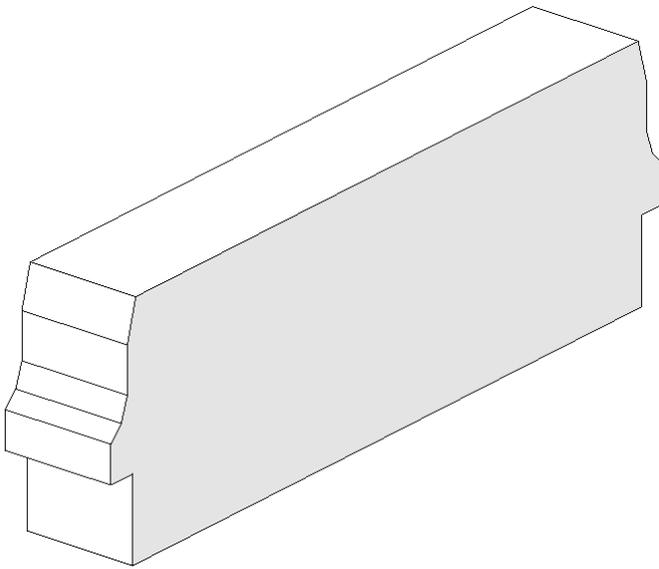
Rupteur KNAUF Péribreak Treillis A17S



Rupteur KNAUF Péribreak Treillis A20S



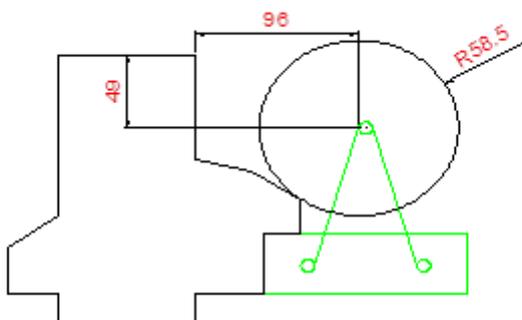
Rupteur KNAUF Périfreak Treillis A25S



KNAUF Périfreak Treillis A16S, A17S, A20S, A25S

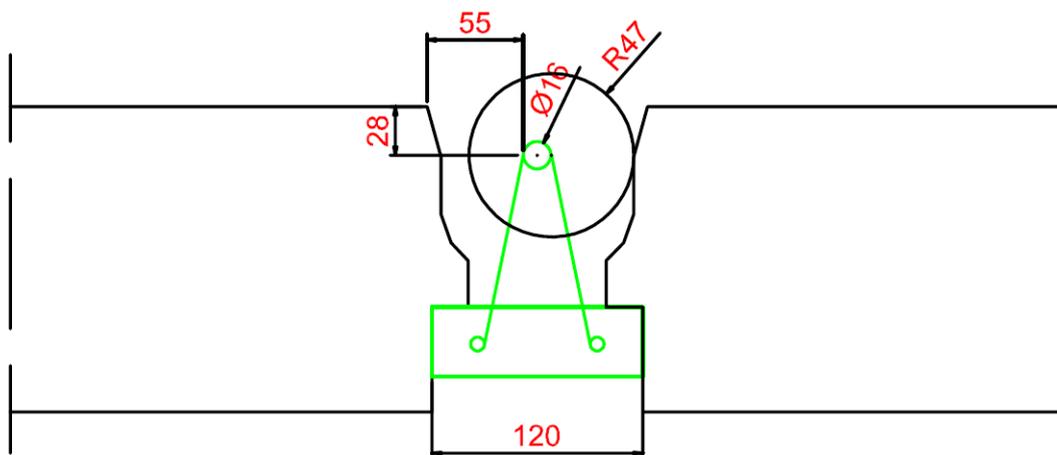
Assemblages rupteurs / poutrelles treillis :

Talon 120 x 40, H 10cm, Ø tête 16 mm

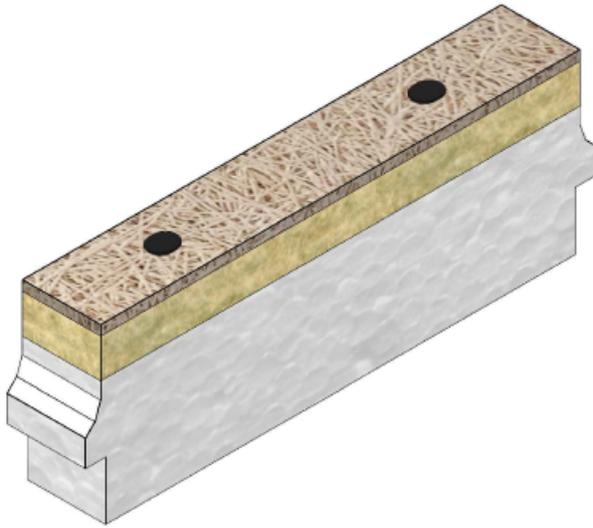


Exemple de vérification de la dérogation  
couture de rupteurs KNAUF Périfbreak  
Treillis L 16 pour poutrelles treillis

## A16S



Exemple de vérification de la dérogation couture de rupteurs Knauf Périfbreak Treillis A16S sur poutrelle treillis  
Assemblage KNAUF Périfbreak Treillis d'about avec KNAUF Stop Therm F30



**Figure 8 - Rupteur KNAUF Péribreak Treillis d'about et KNAUF Stop Therm F30**

## Annexe IV : Rupteurs KNAUF Périfreak Précontraint

KNAUF Périfreak Précontraint Longitudinaux et Rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra (Cotes nominales en mm) :

### Général

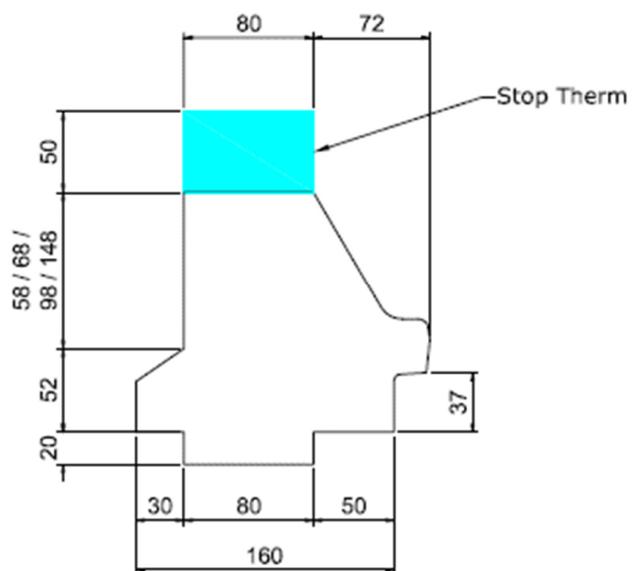
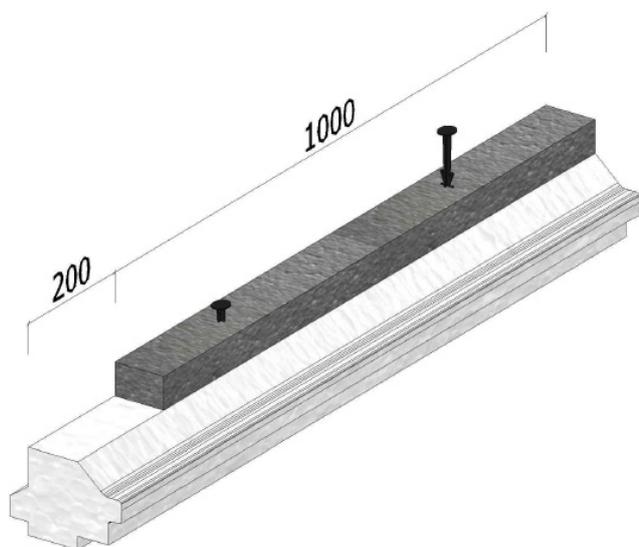
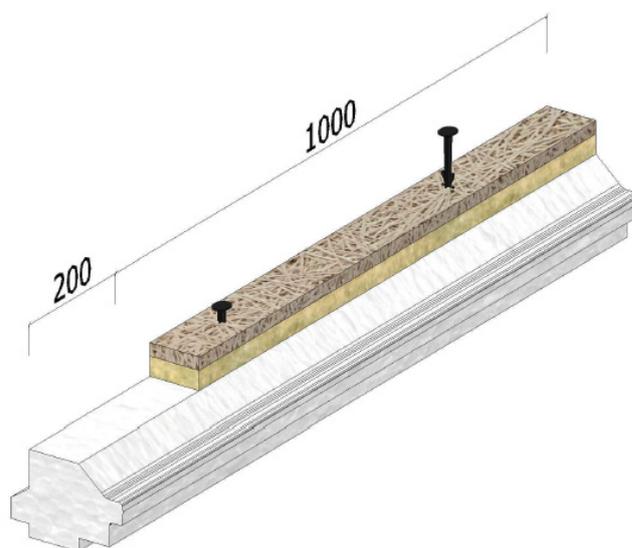


Figure 9



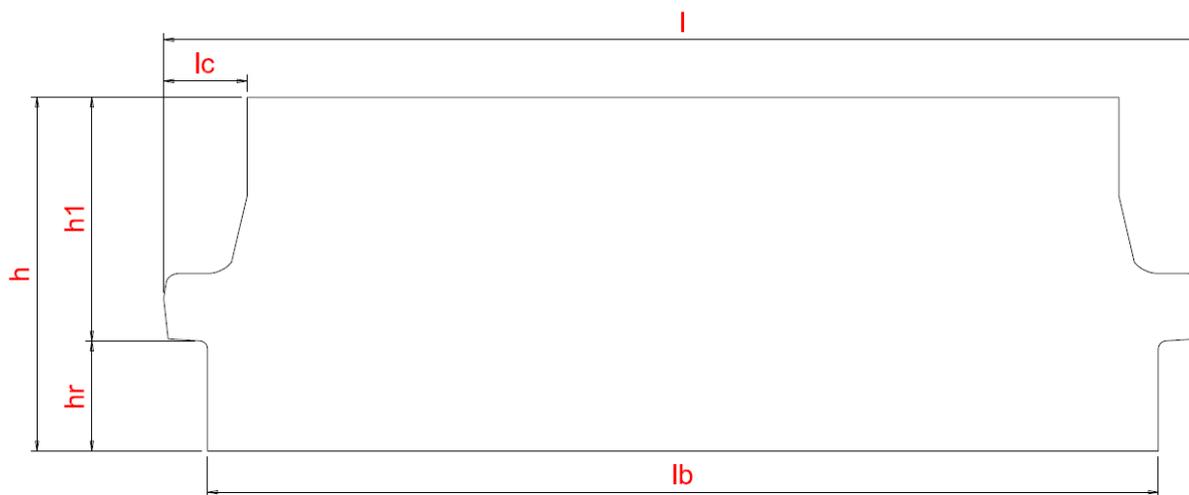
Rupteurs Périfreak Précontraint  
Montage avec Stop Therm ULTRA



Rupteurs Périfreak Précontraint  
Montage avec Stop Therm F30

Figure 10

Rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint d'about (Cotes nominales en mm) :



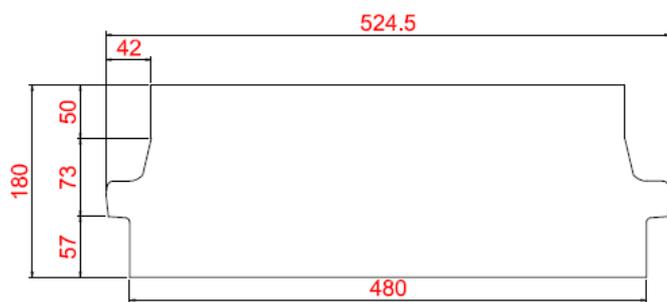
Rupteur KNAUF Pérïbreak Précontraint About

Figure 11

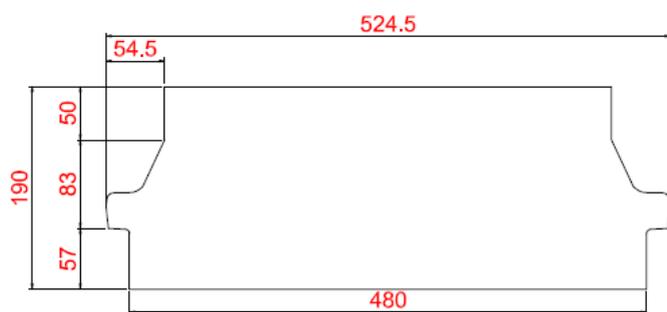
Tableau 8

KNAUF Pérïbreak Précontraint d'about : cotes						
Rupteur	l [mm]	lb [mm]	lc [mm]	h [mm]	hr [mm]	h1 [mm]
A16S	524,5	480	42	180	56	124
A17S			54,5	190	56	134
A20S			44,5	220	56	164
A25S			54	270	56	214
A16M	564,5	520	62	180	56	124
A17M			62	190	56	134
A20M			62	220	56	164
A25M			62	270	56	214
A16S Feu	524,5	480	62	130	56	74
A17S Feu			62	140	56	84
A20S Feu			62	170	56	114
A25S Feu			62	220	56	164
A16M Feu	564,5	520	82	130	56	74
A17M Feu			82	140	56	84
A20M Feu			82	170	56	114
A25M Feu			82	220	56	164

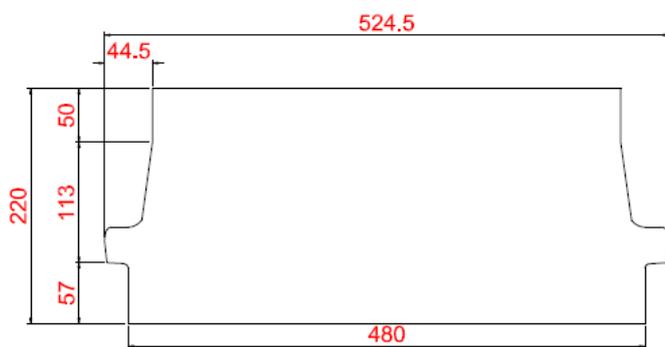
Exemples (Cotes nominales en mm) :



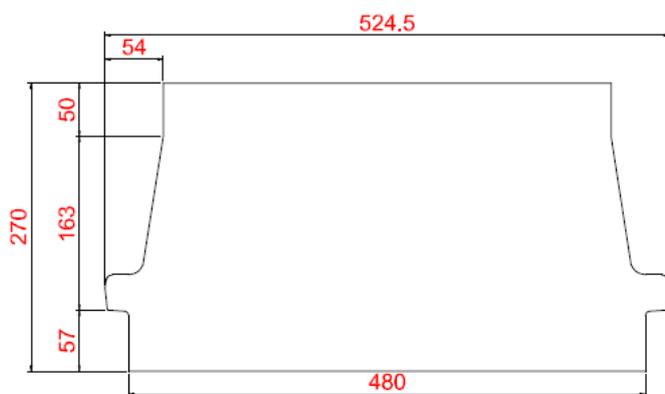
Rupteur KNAUF Périfreak Précontraint A16S



Rupteur KNAUF Périfreak Précontraint A17S



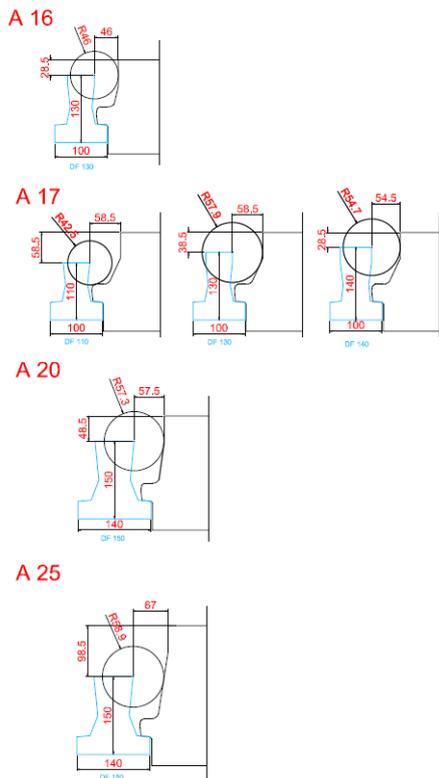
Rupteur KNAUF Périfreak Précontraint A20S



Rupteur KNAUF Périfreak Précontraint A25S

Assemblages rupteurs / poutrelles précontraintes :

Péribreak Précontraint A  
Entraxe S



Péribreak Précontraint A  
Entraxe M

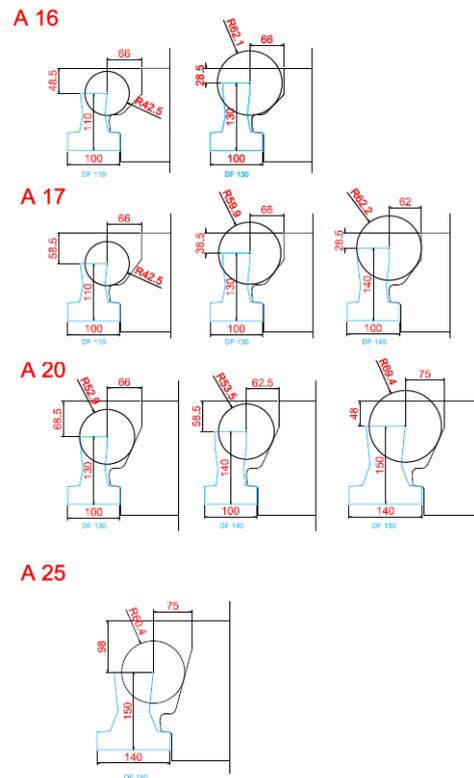
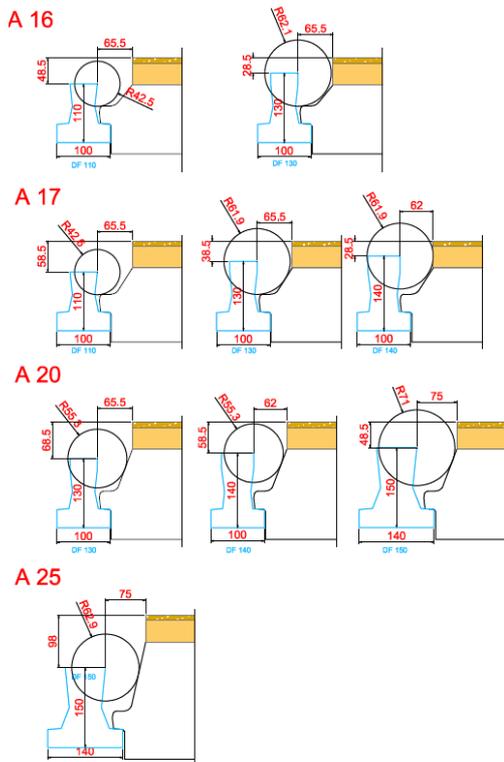


Figure 12

Péribreak Précontraint Feu A  
Entraxe S  
Montage avec Stop Therm F30



Péribreak Précontraint Feu A  
Entraxe M  
Montage avec Stop Therm F30

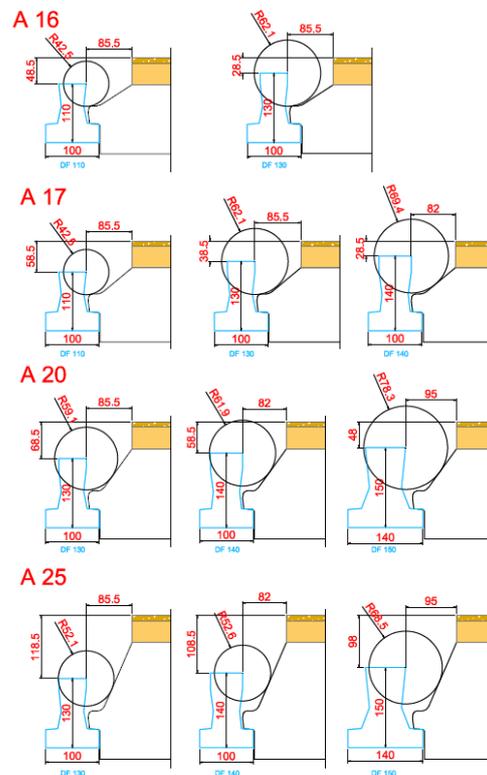
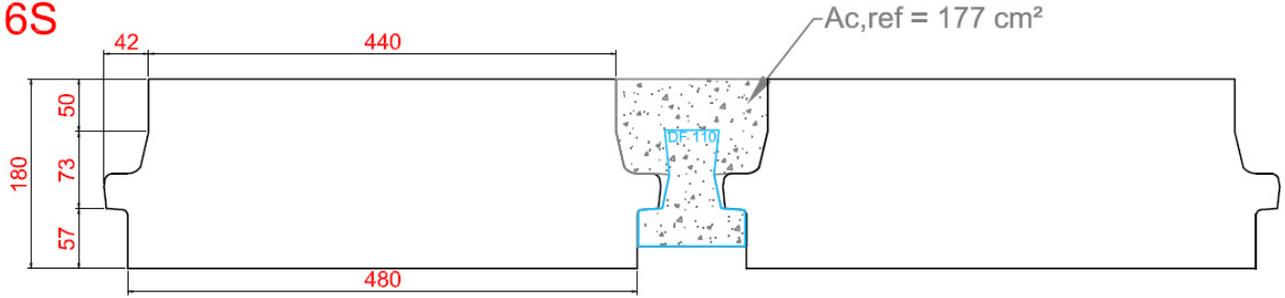


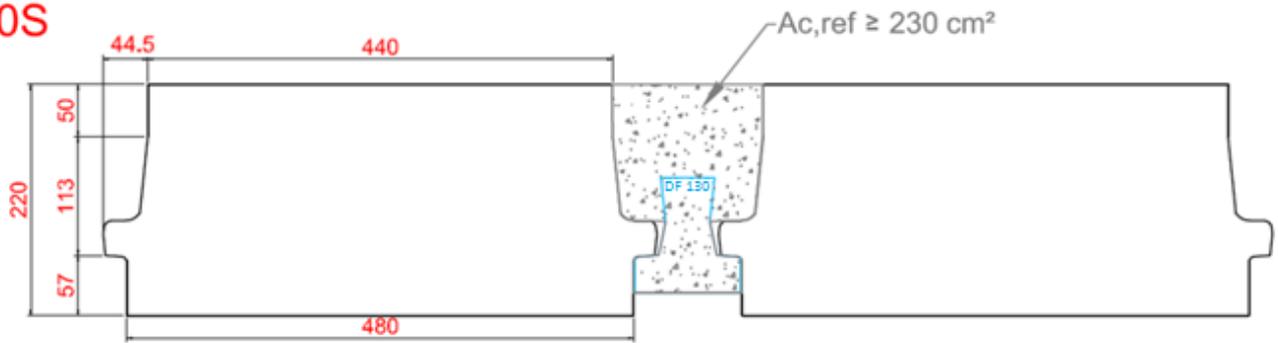
Figure 13

**A16S**



**Figure 14 - Exemple de vérification de section de béton pour rupteurs KNAUF Périfreak Précontraint A16S mis en œuvre avec poutrelle DF110**

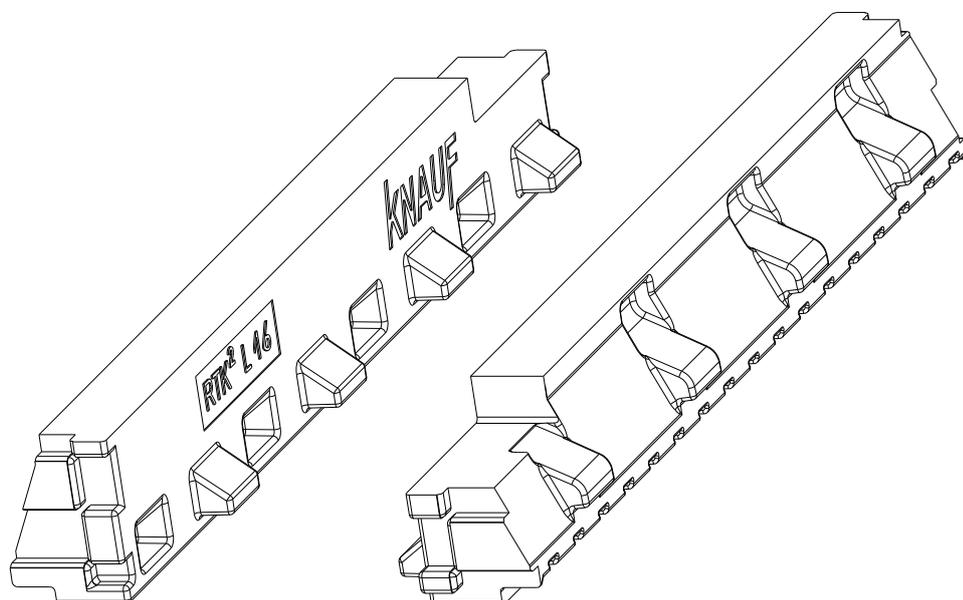
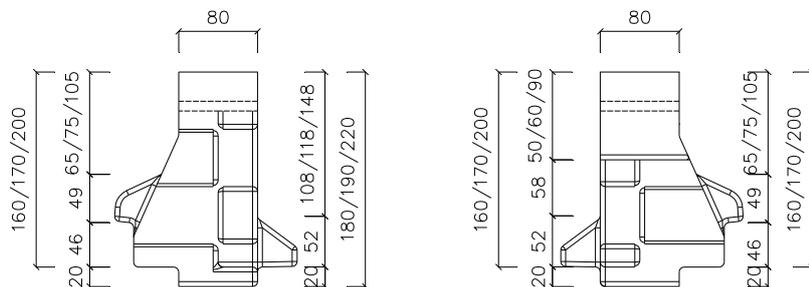
**A20S**



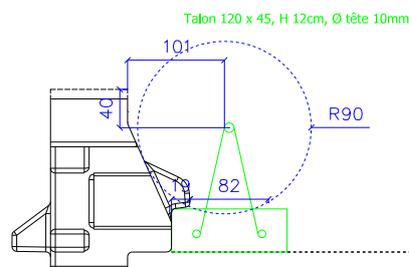
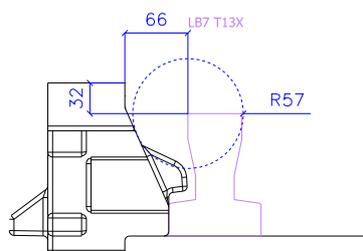
**Figure 15 - Exemple de vérification de section de béton pour rupteurs KNAUF Périfreak Précontraint A20S mis en œuvre avec poutrelle DF130**

## Annexe V- Rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>

Rupteurs longitudinaux et Assemblages rupteurs / poutrelles (Cotes nominales en mm) :

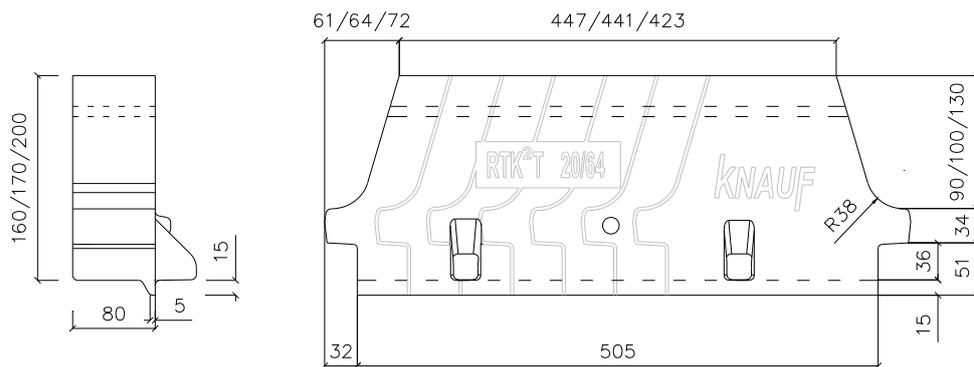


Rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> L 16, L 17, L 20

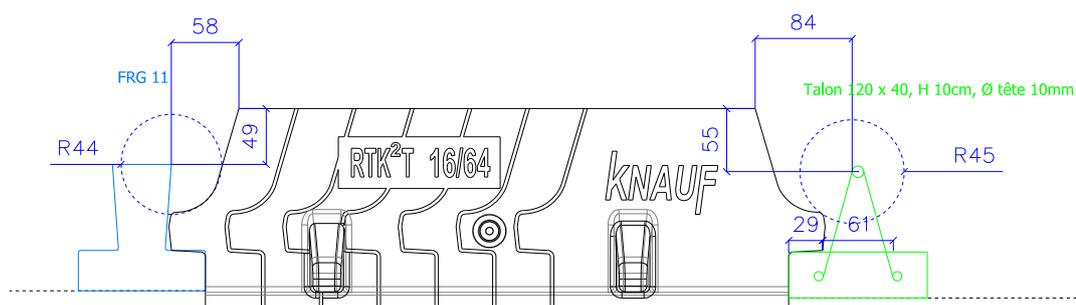
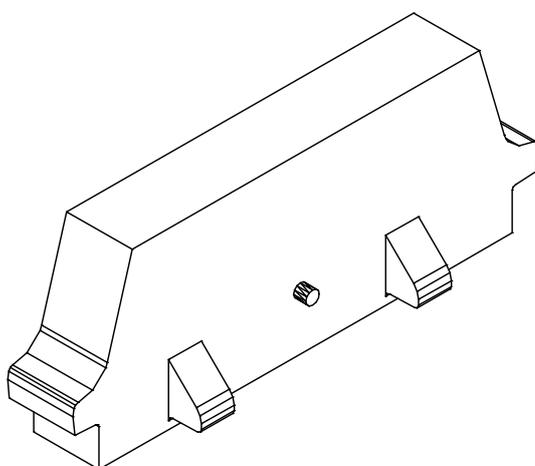


Exemple de vérification de la dérogation couture de rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup> L 16 sur poutrelles précontraintes et treillis

Rupteurs transversaux et Assemblages rupteurs / poutrelles (Cotes nominales en mm) :



Rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> T 16/M, RTK<sup>2</sup> T 17/M, RTK<sup>2</sup> T 20/M



Exemple de vérification de la dérogation couture d'un rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> T 16 sur poutrelles précontraintes et treillis

## Annexe VI : Compatibilité de système avec Rupteurs KNAUF

- Compatibilité de système avec Rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30

Les rupteurs KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sont compatibles avec :

- Les entrevous KNAUF PSE, comme par exemple ceux des gammes Hoursiversel, Treillis Therm, Sky, Treillis MAX, certifiés NF 547
- Les rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup> ;
- Les rupteurs KNAUF Péribreak Treillis et précontraint.
- Compatibilité de système avec Rupteurs KNAUF Péribreak Treillis

Tenant de système		KNAUF Péribreak Treillis					
		A16 /S, /M	A17 /S, /M	A20 /S, /M	L16	L17	L20
		Ø tête en mm					
ACOR, DIBAT, RAID, FILIGRANE, ROP : hauteur de treillis 10cm	120x40	8/10/12/14/16					
	120x45						
ACOR, DIBAT, RAID, FILIGRANE, ROP : hauteur de treillis 12cm	120x40	8/10/12/14/16					
	120x45						
ISOLTOP (P.S.I) hauteur de treillis de 13 cm	120x42.5	8/10/12/14/16					
ISOLTOP (P.S.I) hauteur de treillis de 14 cm	120x42.5	8/10					
ISOLTOP (P.S.I) hauteur de treillis de 15 cm	120x42.5	-	12	-	12		

- Compatibilité avec KNAUF Péribreak Précontraint

Tenant de système	A16S	KNAUF Péribreak Précontraint						
		A16M A16S Feu A16M Feu	A17S A17M A17SFeu A17M Feu	A20S A25S A25M A25S Feu	A20M A20S Feu A25M Feu	L16	L17	L20 et L25
Durandal	DF130	DF 110/ DF 130	DF110 / DF130/ DF 140	DF150	DF 130/ DF 140/ DF150	DF110 / DF130	DF110 / DF130 / DF140	DF130 / DF140 / DF150

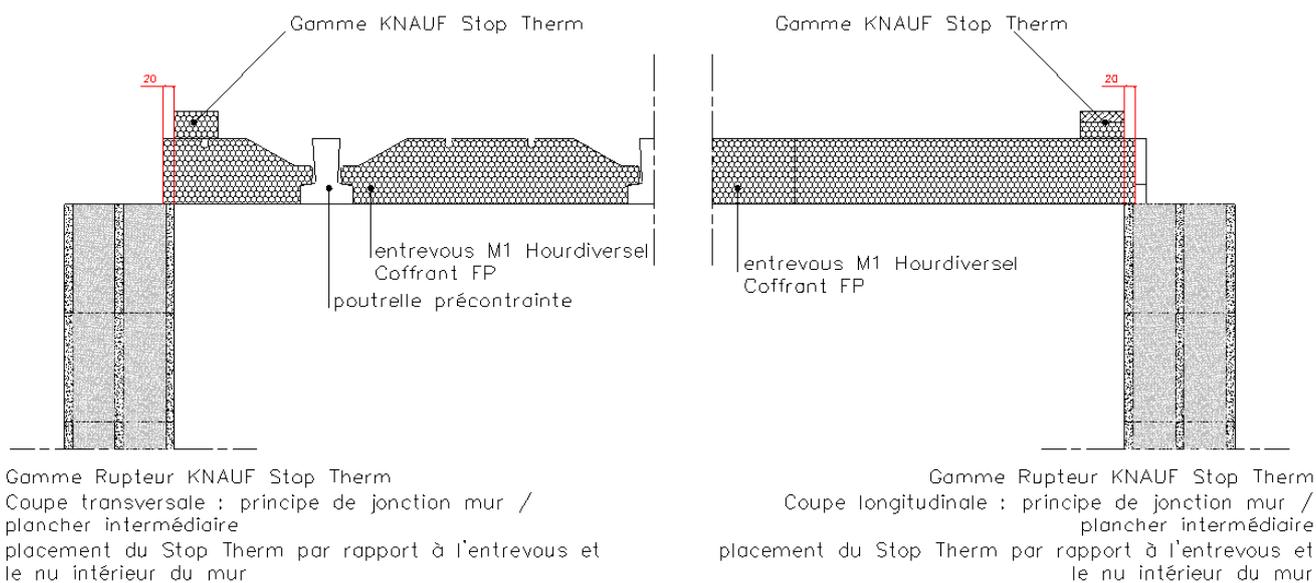
- Compatibilité de système avec Rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup>

Tenant de système		KNAUF RTK <sup>2</sup>					
		T16 /S et /M	T17 /S et /M	T20 /S et /M	L16	L17	L20
Durandal		DF 130	DF130 / DuB140		DF110 / DF130	DF 110 / DF130 / DF140	
Ø tête en mm							
ACOR, DIBAT, RAID, FILIGRANE, ROP : hauteur de treillis 10cm	120x40	8/10/12/14	8/10/12	-	8/10/12/14/16		
	120x45	8	-	-			
ACOR, DIBAT, RAID, FILIGRANE, ROP : hauteur de treillis 12cm	120x40	8/10/12/14/16					
	120x45						

## Annexe VII – Liaisons murs – planchers

Notas :

1. Les dispositions des KNAUF Périfbreak Treillis et KNAUF Périfbreak Précontraint sont identiques. La seule différence réside dans la nature des poutrelles : les KNAUF Périfbreak Treillis sont montés sur des planchers avec poutrelles treillis tandis que les KNAUF Périfbreak Précontraint sont montés sur des planchers avec poutrelles précontraintes.
2. La mise en œuvre des rupteurs KNAUF RTK<sup>2</sup> est similaire à la mise en œuvre des planchers avec rupteurs KNAUF Périfbreak Treillis ou Précontraint et rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA dans le sens longitudinal et à la mise en œuvre des planchers avec rupteurs KNAUF Périfbreak seul en about. Les rupteurs s'utilisent avec des poutrelles treillis ou précontraintes.
3. Les doublages ou contre-cloisons sont mis en œuvre conformément aux NF DTU 25.41 et 25.42.



**Figure 16 – Disposition du KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 lorsque l'entrevous repose de 20 mm sur l'arase du chaînage**

Principe de pose KNAUF Peribreak Treillis et Stop Therm ULTRA  
Sur vide sanitaire non accessible

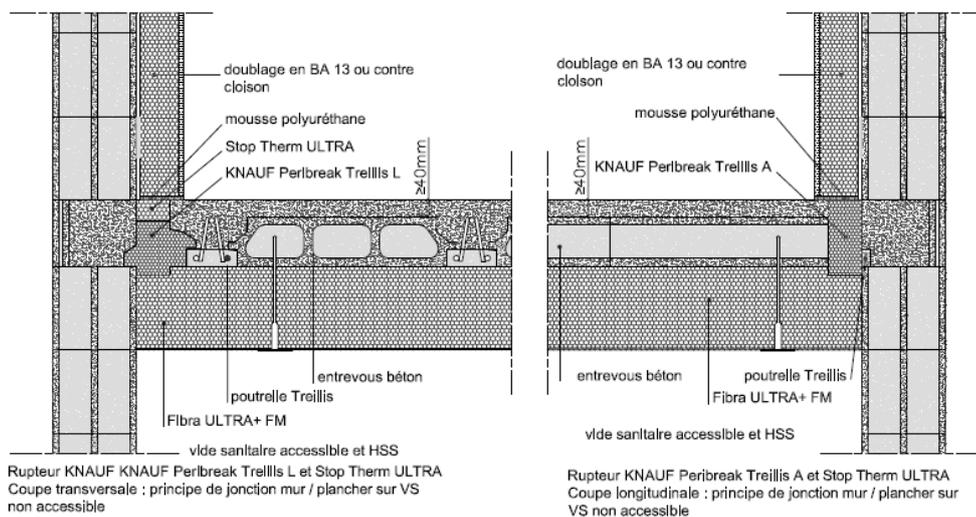


Figure 17

Principe de pose KNAUF Peribreak Treillis et Stop Therm F30  
Sur vide sanitaire et HSS

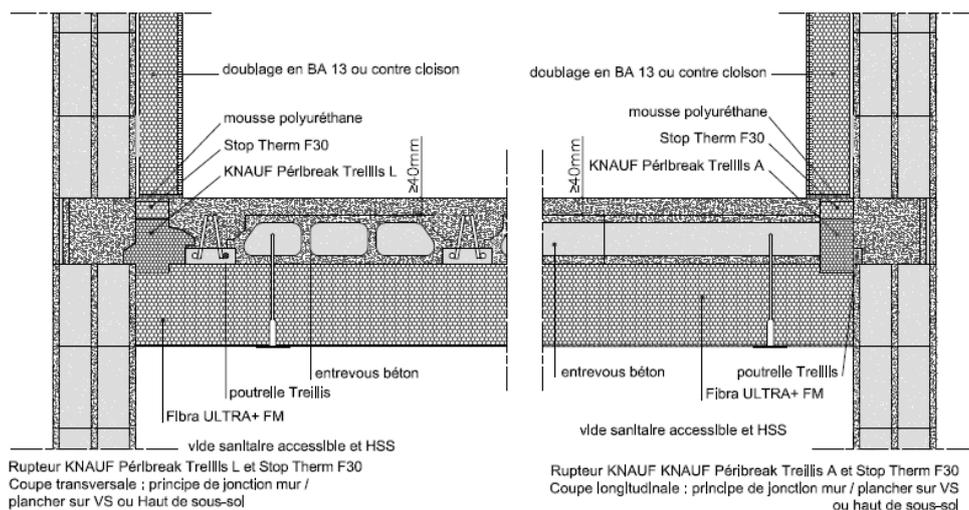
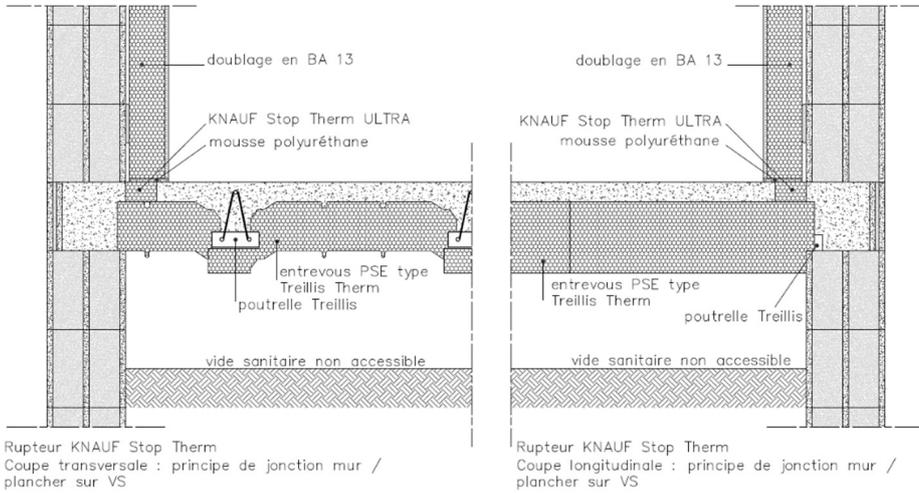
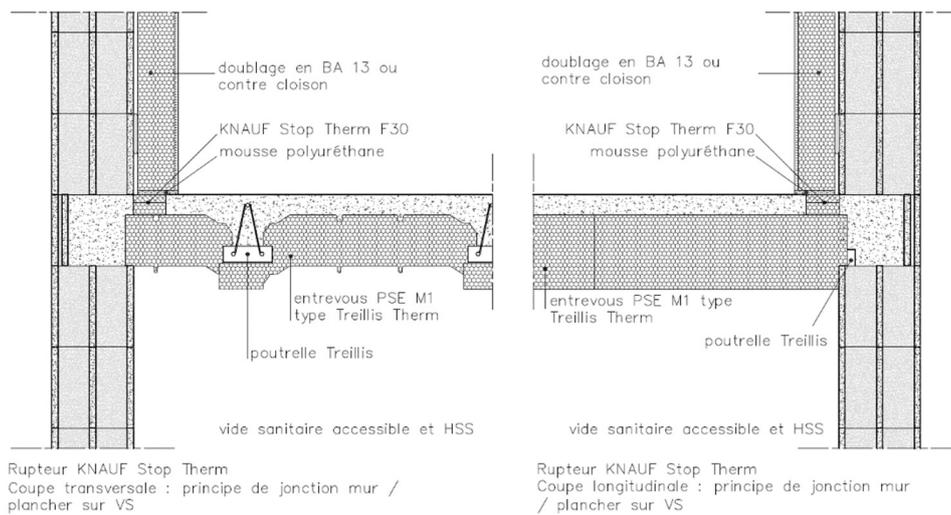


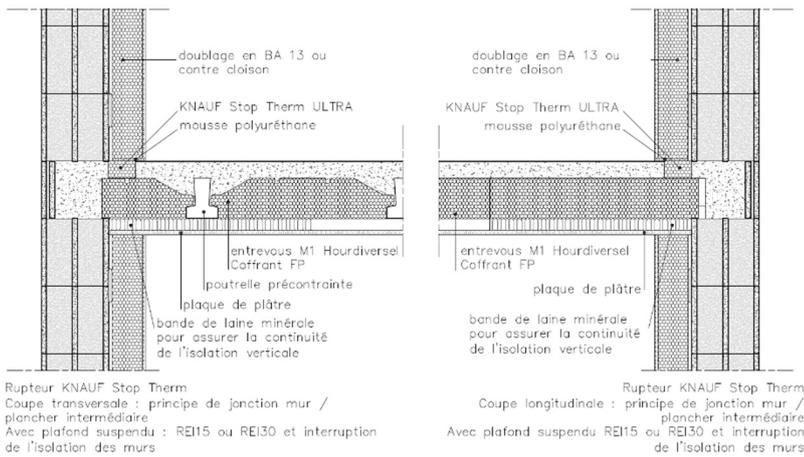
Figure 18



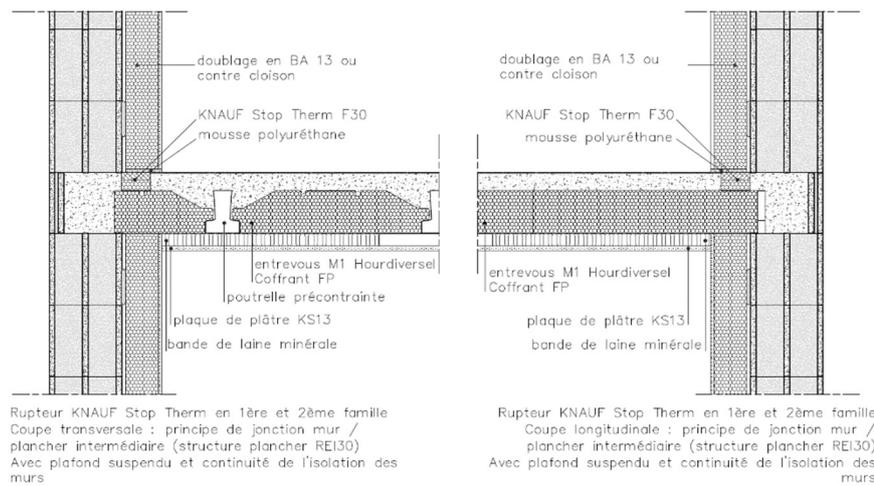
**Figure 19**



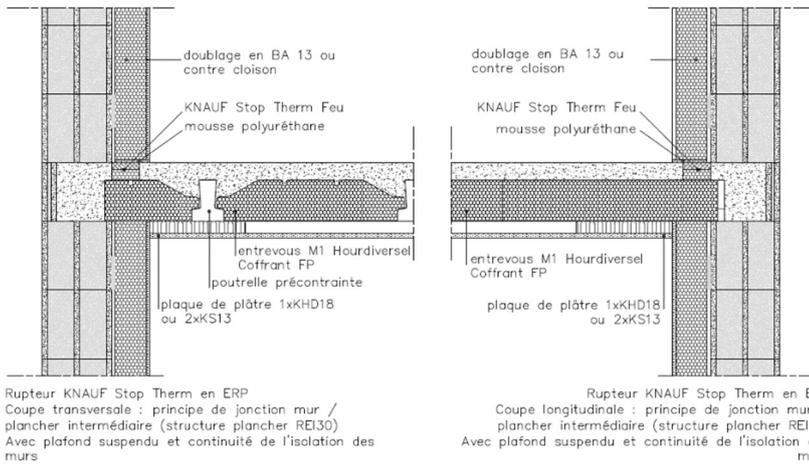
**Figure 20**



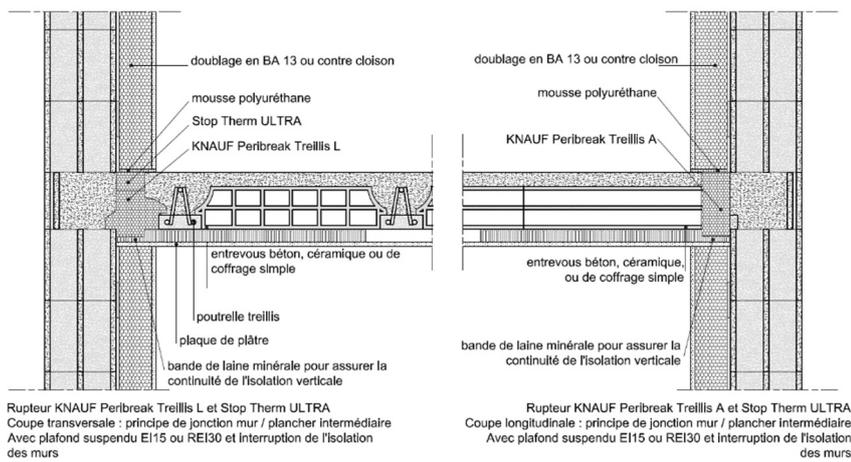
**Figure 21**



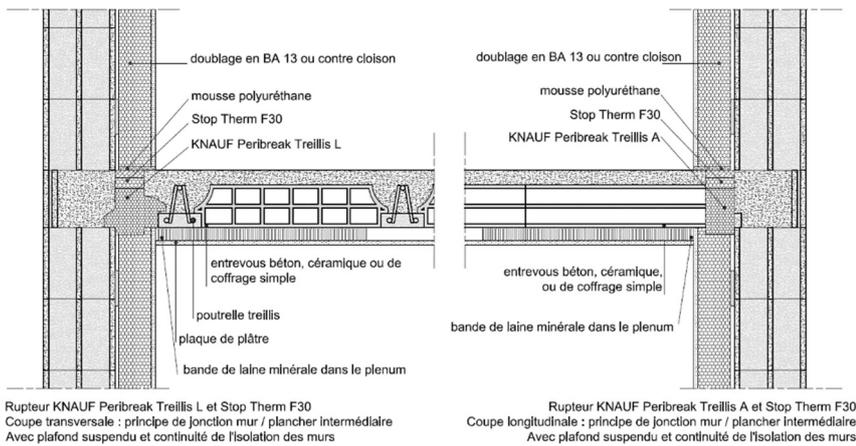
**Figure 22**



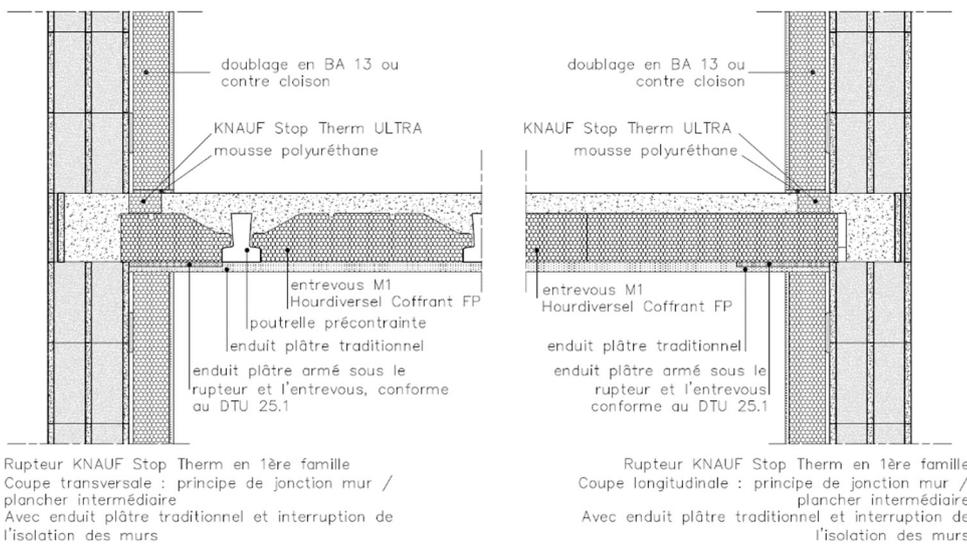
**Figure 23**



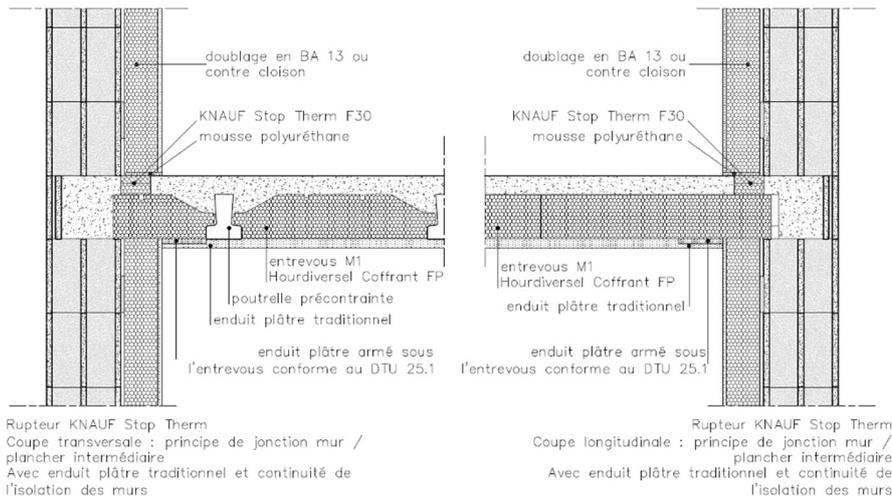
**Figure 24**



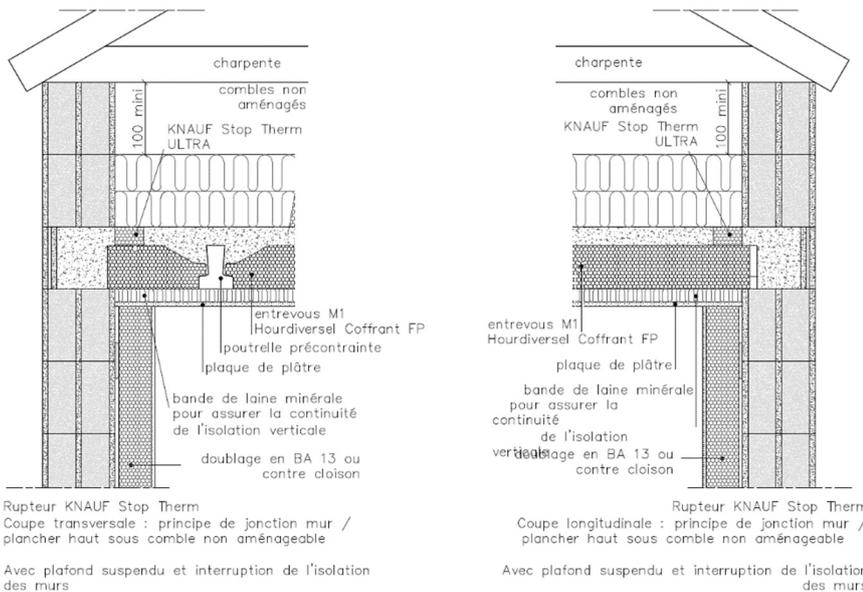
**Figure 25**



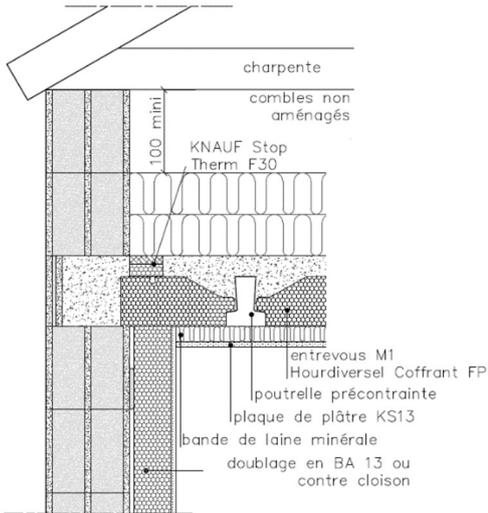
**Figure 26**



**Figure 27**

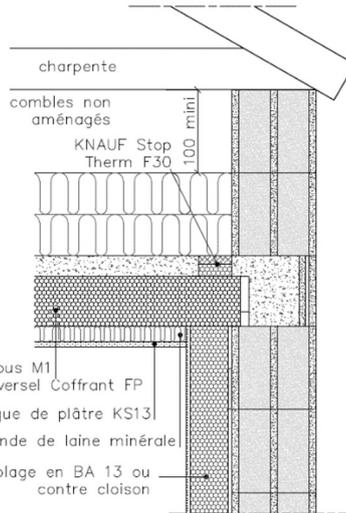


**Figure 28**



Rupteur KNAUF Stop Therm en 1ère et 2ème famille  
Coupe transversale : principe de jonction mur /  
plancher haut sous comble non aménageable

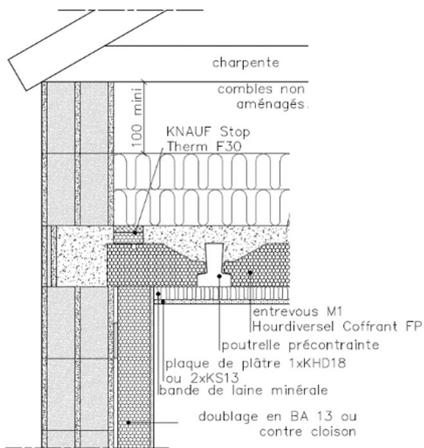
Avec plafond suspendu et continuité de l'isolation des  
murs



Rupteur KNAUF Stop Therm en 1ère et 2ème famille  
Coupe longitudinale : principe de jonction mur /  
plancher haut sous comble non aménageable

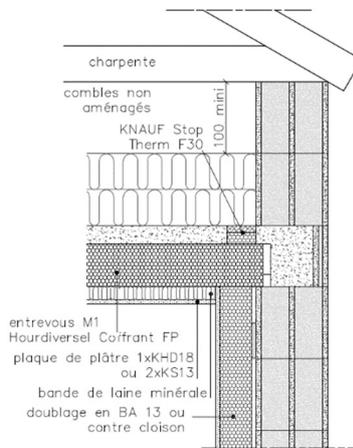
Avec plafond suspendu et continuité de l'isolation des  
murs

**Figure 29**



Rupteur KNAUF Stop Therm en ERP  
Coupe transversale : principe de jonction mur /  
plancher haut sous comble non aménageable

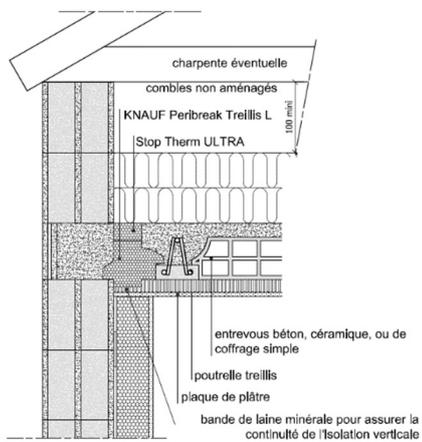
Avec plafond suspendu et continuité de l'isolation des  
murs



Rupteur KNAUF Stop Therm en ERP  
Coupe longitudinale : principe de jonction mur /  
plancher haut sous comble non aménageable

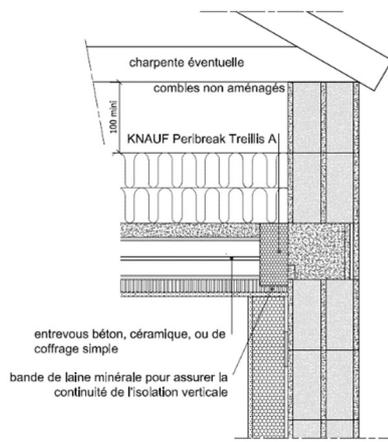
Avec plafond suspendu et continuité de l'isolation des  
murs

**Figure 30**



Rupteur KNAUF Peribreak Treillis L et Stop Therm ULTRA

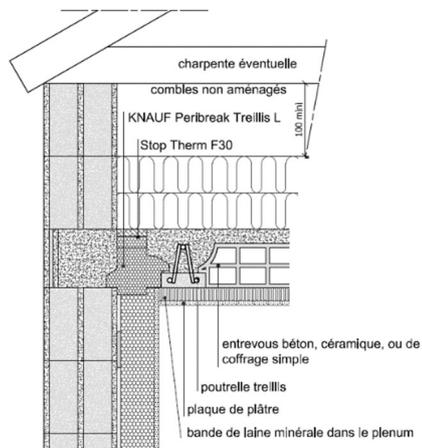
Coupe transversale : principe de jonction mur / plancher haut sous  
combles non aménagés  
Avec plafond suspendu et interruption de l'isolation des murs



Rupteur KNAUF Peribreak Treillis A et Stop Therm ULTRA

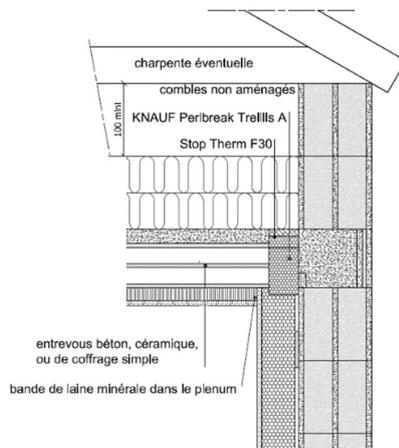
Coupe longitudinale : principe de jonction mur / plancher haut sous  
combles non aménagés  
Avec plafond suspendu et interruption de l'isolation des murs

**Figure 31**



Rupteur KNAUF Peribreak Treillis L et Stop Therm F30

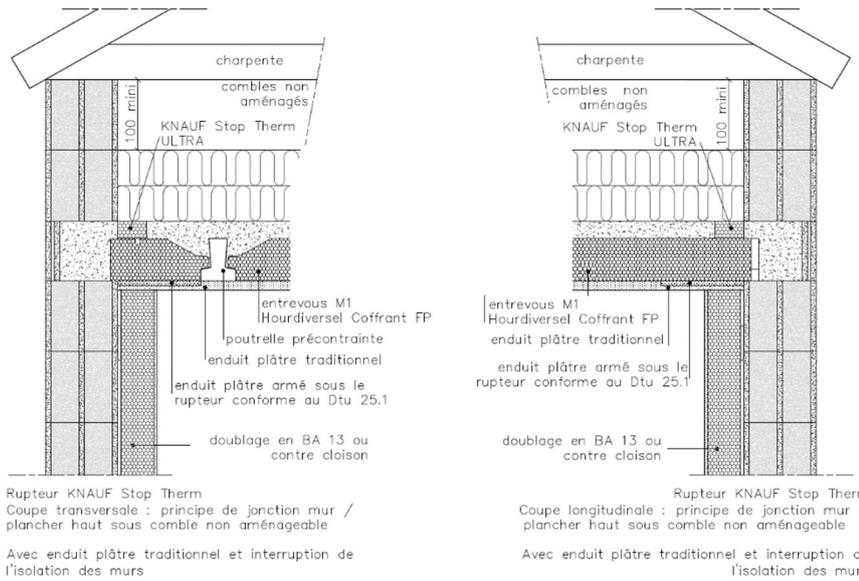
Coupe transversale : principe de jonction mur / plancher haut sous  
combles non aménagés  
Avec plafond suspendu et continuité de l'isolation des murs



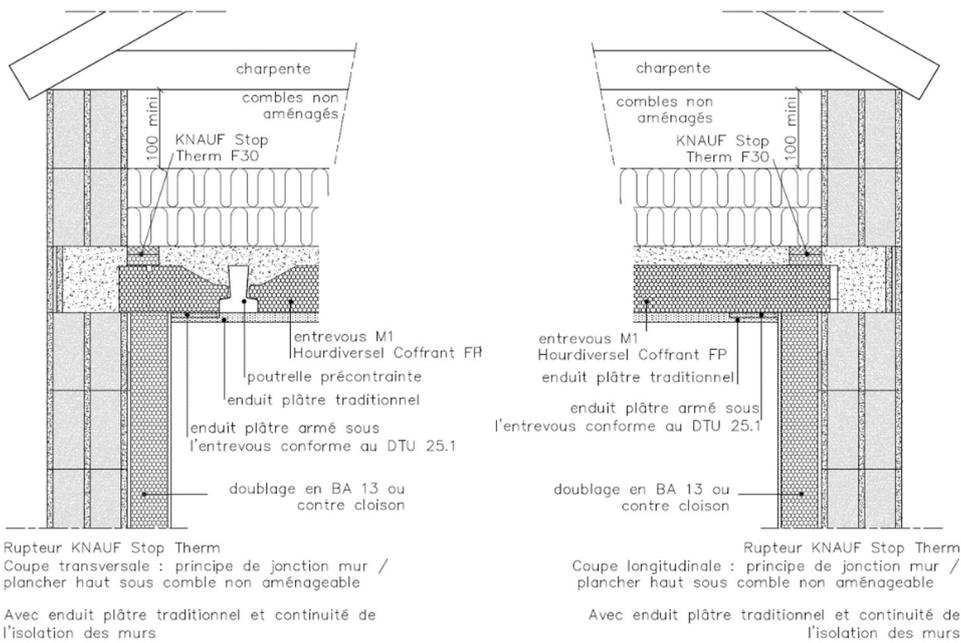
Rupteur KNAUF Peribreak Treillis A et Stop Therm F30

Coupe longitudinale : principe de jonction mur / plancher haut sous  
combles non aménagés  
Avec plafond suspendu et continuité de l'isolation des murs

**Figure 32**



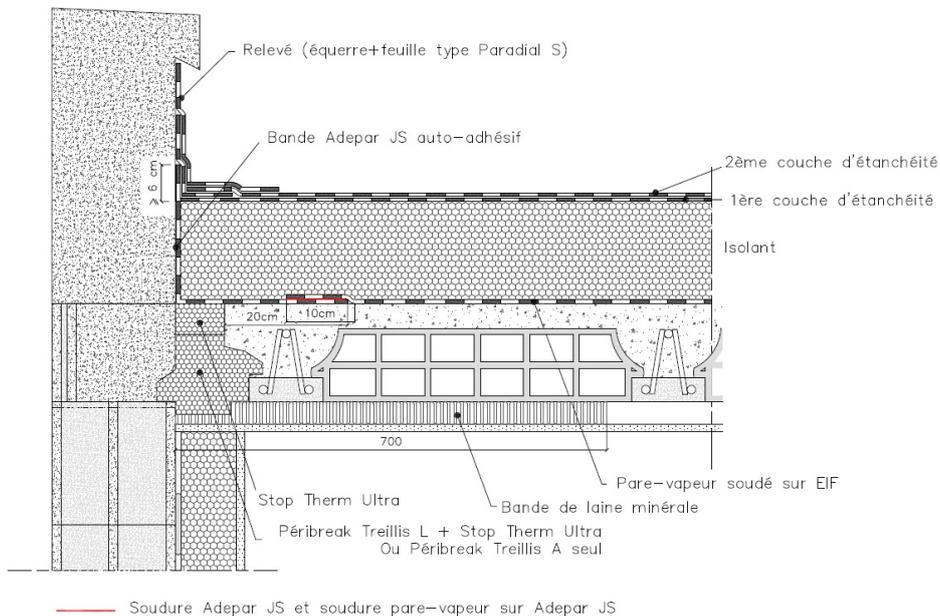
**Figure 33**



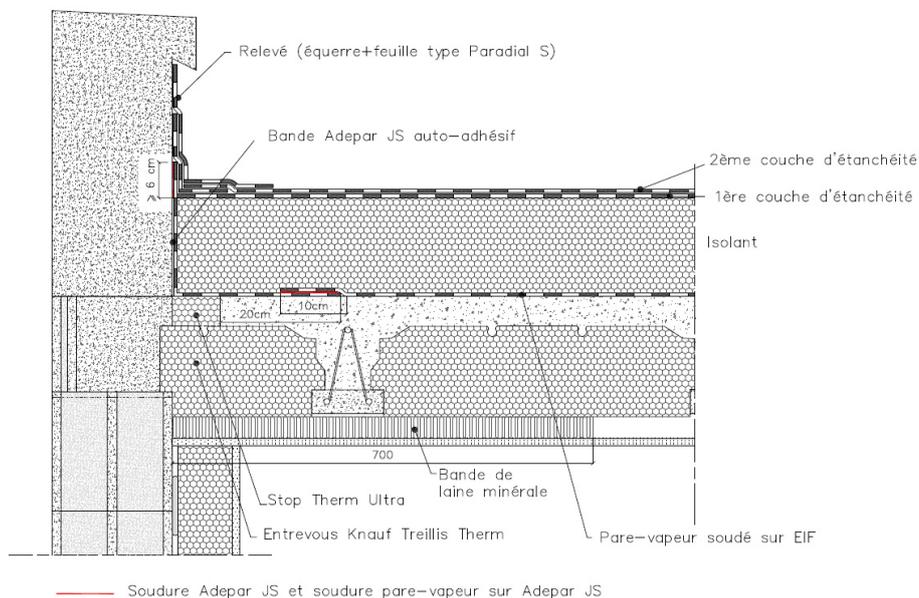
**Figure 34**

## Annexe VIII - Dispositions constructives en Toiture Terrasse isolant support d'étanchéité

Cas Rupteur de la gamme KNAUF Stop Therm ULTRA ou KNAUF Périfreak treillis ou precontraint :



**Figure 35 - Disposition constructive Toiture Terrasse ne nécessitant pas un rupteur feu – KNAUF Périfreak Treillis + KNAUF Stop Therm ULTRA ou KNAUF Périfreak Treillis A standard ou KNAUF Périfreak Précontraint + KNAUF Stop Therm ULTRA ou KNAUF Périfreak Précontraint A**

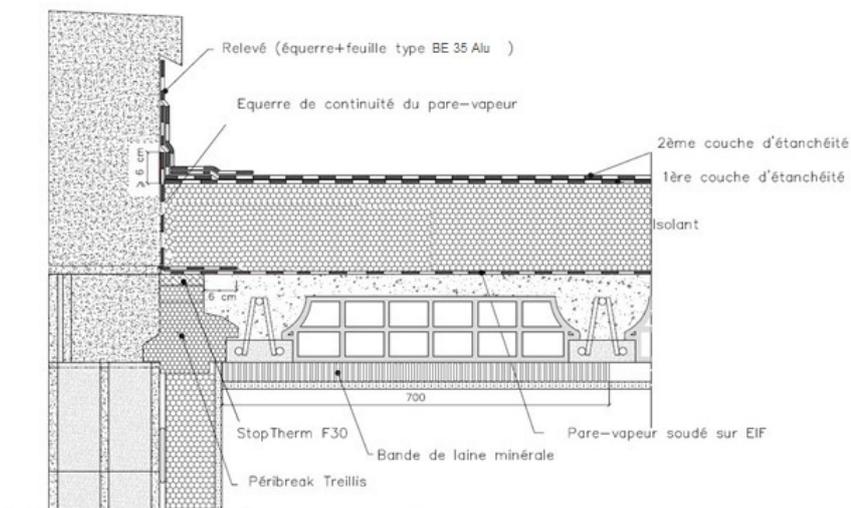


**Figure 36 - Disposition constructive Toiture Terrasse ne nécessitant pas un rupteur feu – Entrevous de la gamme KNAUF + KNAUF Stop Therm ULTRA**

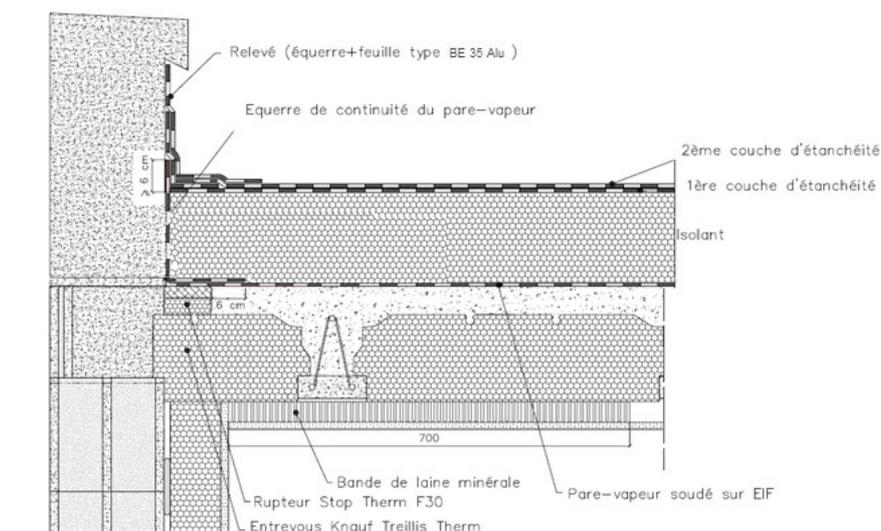
Le plan de pression de vapeur saturante doit se situer au-dessus du pare-vapeur situé sur l'élément porteur.

Cas Rupteur de la gamme KNAUF Stop Therm F30 :

**Figure 37 - Disposition constructive Toiture Terrasse nécessitant un rupteur feu – KNAUF Périfreak Treillis + KNAUF Stop Therm F30 ou KNAUF Périfreak Précontraint + KNAUF Stop Therm F30**



**Figure 38 - Disposition constructive Toiture Terrasse nécessitant un rupteur feu – Entrevous de la gamme KNAUF +KNAUF Stop Therm F30**



Le plan de pression de vapeur saturante doit se situer au-dessus du pare-vapeur situé sur l'élément porteur

## Annexe IX – Etude de résistance mécanique en zone sismique et Préconisations de traitements des trémies, selon Etude commune FIB-AFIPEB pour rupteurs poutrelles

I - Vérifications sous actions sismiques

Domaine d'application

Les prescriptions de cette annexe s'appliquent aux bâtiments comportant des planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques et respectant les critères ci-dessous :

catégorie d'importance inférieure ou égale à III ;

localisation en zone de sismicités 4 ou inférieures ;

classe de sol maximale E ;

lorsque la modélisation est nécessaire, les efforts sismiques sont déterminés avec un coefficient de comportement maximal de 2.5.

Modalités des justifications sous action sismique

Le Tableau 1 expose la manière dont seront dimensionnés les bâtiments en fonction de leur géométrie.

Géométrie de bâtiment		Justification à réaliser	Vérification de la liaison mur-plancher équipée de rupteurs ?
Domaine Rupteurs	CPMI	Pas de calcul	NON
	Hors CPMI	Justification complète EC8, sans modélisation des rupteurs	
Hors domaine Rupteurs		Justification complète EC8 avec modélisation des rupteurs <sup>(1)</sup>	OUI

<sup>(1)</sup> La modélisation des planchers avec rupteurs sera réalisée conformément à la méthode proposée par le CERIB dans son rapport 362.E

**Tableau 1 – Modalités des justifications sous action sismique des bâtiments comportant des planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques**

Les géométries de bâtiment pouvant intégrer le « Domaine Rupteurs » sont définies dans le paragraphe 0 suivant. Les géométries de bâtiment considérées « Hors domaine rupteurs » correspondent aux géométries de bâtiments ne pouvant pas intégrer le « Domaine Rupteurs ».

Commentaire :

Le document « Etude sismique sur les planchers à poutrelles avec rupteurs thermiques – Synthèse technique – Décembre 2015 » comporte en annexe 1 la version du 27 juillet 2015 des « Règles CP MI-EC8 Zone 3 et 4 »

Définition du « Domaine Rupteurs »

Généralités

Le « Domaine Rupteurs » s'applique aux bâtiments respectant les critères définis au paragraphe 0, pour lesquels le produit  $ag.S$  n'excède pas la valeur  $2,88 \text{ m/s}^2$  (voir arrêté du 22/10/2010 modifié) et comprend :

l'ensemble des planchers des bâtiments réguliers en plan et en élévation au sens de la norme NF EN 1998 jusqu'à une élévation maximale d'un R+4 ;

l'ensemble des planchers des bâtiments jusqu'à une élévation maximale d'un R+2 dont la géométrie de chaque niveau respecte les critères géométriques exposés dans le paragraphe 0 ;

seulement les planchers sur vides sanitaires de l'ensemble des bâtiments jusqu'à une élévation maximale d'un R+4. La hauteur des vides sanitaires est limitée à 1.2 m.

Ces bâtiments respectent en outre les conditions suivantes :

La hauteur d'étage entre deux planchers ne dépasse pas 3 m ;

Vis-à-vis des charges du plancher, les conditions suivantes s'appliquent :

Les charges permanentes (y compris poids propre) ne dépassent pas  $4,20 \text{ kN/m}^2$  ;

Les charges d'exploitations ne dépassent pas  $2,50 \text{ kN/m}^2$  ;

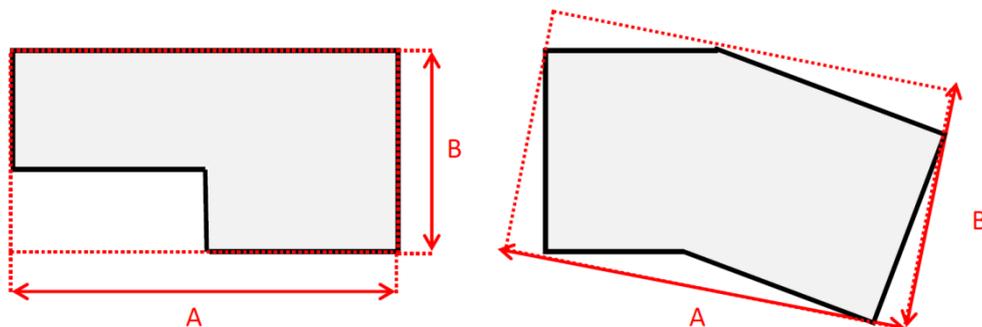
Les charges ponctuelles n'excèdent pas 4 kN.

**Critères géométriques à respecter**

Un bâtiment jusqu'à une élévation maximale d'un R+2 peut intégrer le « Domaine Rupteurs » à condition que les critères géométriques définis ci-après soient respectés :

**Critère a.** La forme de la construction entre joints doit être simple et compacte. L'élançement en plan de la construction doit être limité. Le rapport entre la longueur A et la largeur B de la construction doit être inférieur à 2,5, soit  $A/B \leq 2,5$ .

Exemple d'application :



**Figure 39 : Critère a - Exemples d'application**

**Critère b.** Les retraits par rapport au polygone convexe circonscrit au plancher ou à la charpente faisant office de diaphragme doivent respecter les conditions suivantes (pour chaque niveau) :

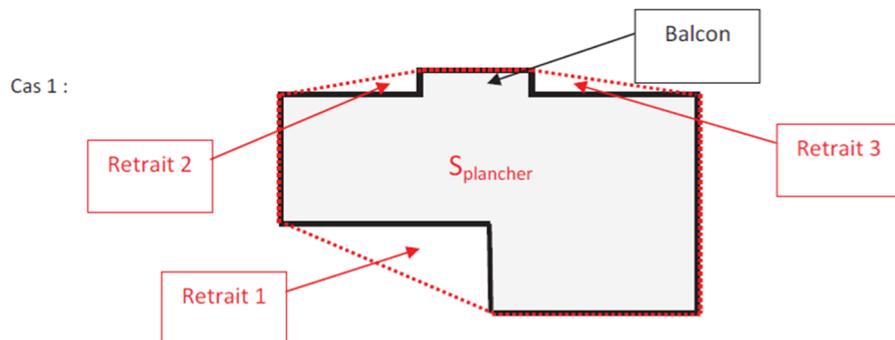
Le nombre maximal de retrait est de 6 ;

Aucun des retraits ne peut excéder 20% de la surface du plancher ;

La somme de tous les retraits ne doit pas excéder 30% de la surface du plancher.

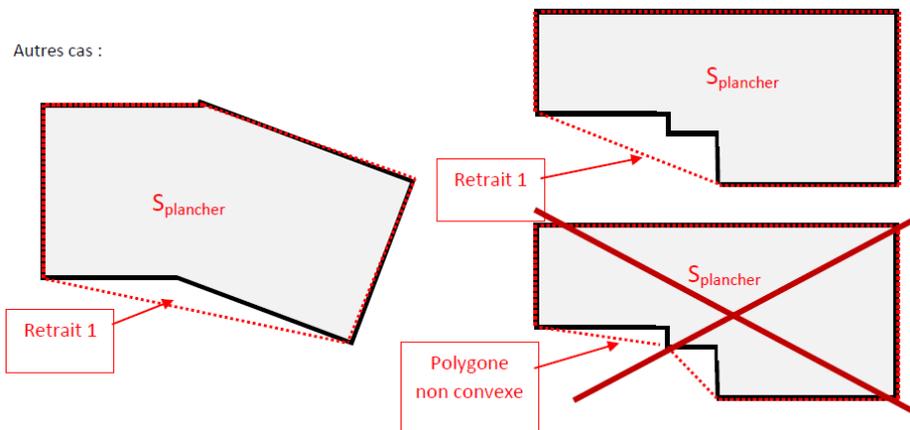
A noter que les balcons et loggias doivent être inclus dans le contour du plancher et que la vérification doit être effectuée au niveau de chaque diaphragme.

Exemples d'application :



**Figure 40 : Critère b - Exemple d'application (cas 1)**

Il est nécessaire de vérifier que le nombre de retraits est inférieur à 6, ce qui est le cas ici. Il faut ensuite s'assurer que la surface de chaque retrait est inférieure à 20 % de la surface du plancher. Et enfin, la somme des surfaces des retraits doit être inférieure à 30 % de la surface du plancher.



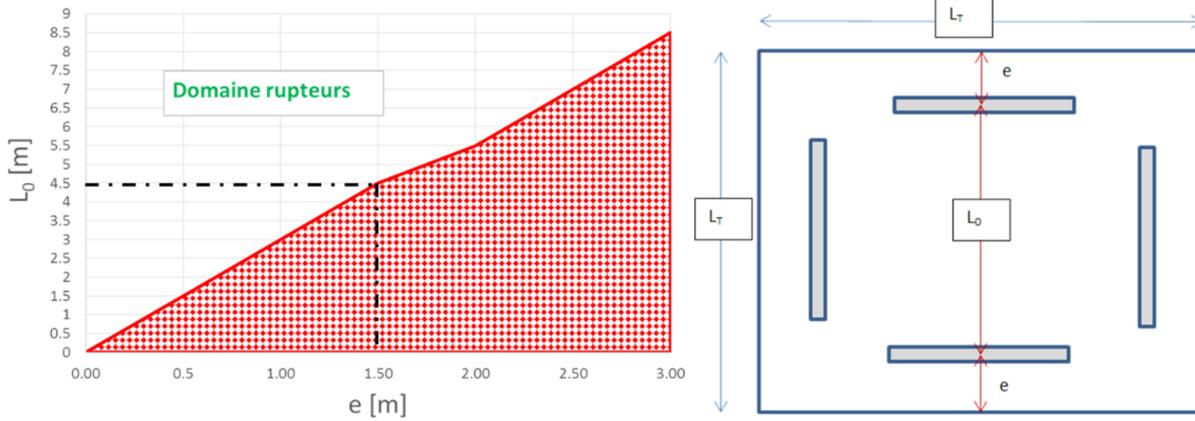
**Figure 41 : Critère b - Exemple d'application (autres cas)**

Critère c. Dans toutes les directions du contour des planchers ou de la toiture, les murs extérieurs doivent être considérés comme des murs de contreventement avec les conditions suivantes :

Avoir au moins deux murs parallèles selon chaque direction. Ce parallélisme est admis si l'angle entre les deux murs est  $\leq 15^\circ$  ;

Chacun de ces murs doit être situé en zone de périphérie du plancher ou de la toiture supportée ;

Des retraits « e » sont admis pour ces murs, par rapport à la périphérie sans que la distance entre ces murs ne soit inférieure à une longueur « L<sub>0</sub> ». Les valeurs des couples « e » et « L<sub>0</sub> » sont données par le graphique suivant :



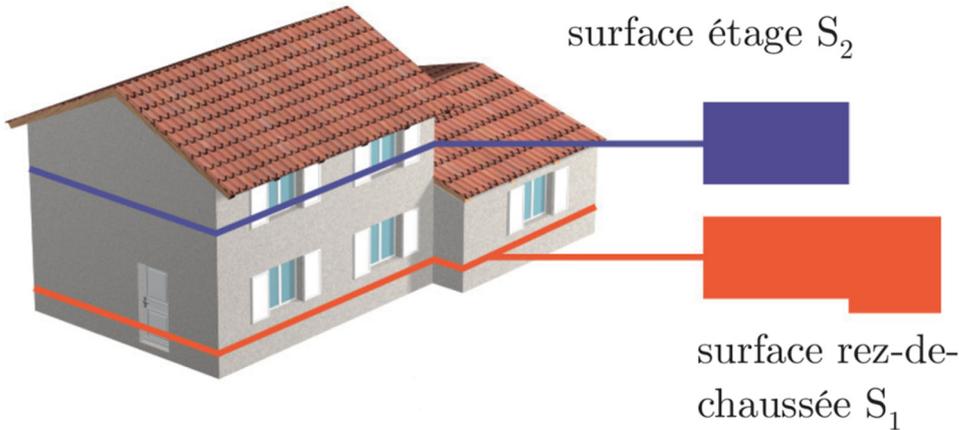
**Figure 42 : Critère c – Retrait « e » en fonction de la distance « L<sub>0</sub> » entraxes des murs**

Par exemple, des retraits (« e ») de 1,5 m sont admis pour ces murs, par rapport à la périphérie à condition que la distance entre ces murs (« L<sub>0</sub> ») ne soit pas inférieure à 4,5 m.

Dans le cas de balcon non uniforme, un retrait « e » moyen pourra être considéré ;

Le rapport de longueurs entre deux murs parallèles doit être compris entre 0,4 et 2,5.

Critère d. L'écart entre les surfaces de deux planchers successifs du bâtiment ne doit pas excéder 50 %.

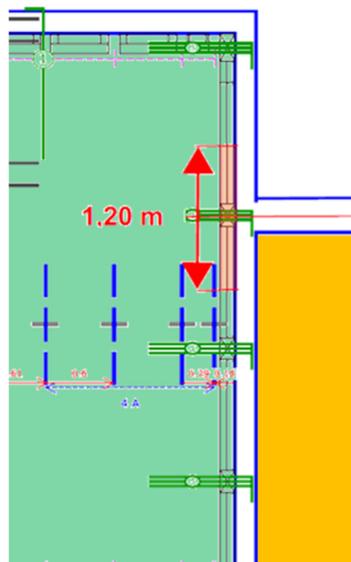


**Figure 43 : Critère d – Ecart entre les surfaces de planchers successifs**

Il faut s'assurer que les inégalités suivantes soient vérifiées :

$$0,5 S_1 \leq S_2 \leq S_1$$

Critère e. Pour les structures avec des décrochés avec interruption du plancher (cf. Figure 7 : Exemples de structures avec décrochés), il est préconisé de renforcer la (ou les) liaison(s) longitudinale(s) située(s) dans une zone de largeur 1,20 m axée sur le décrochement :



**Figure 44: Critère e – Renforcement au droit des décrochés**

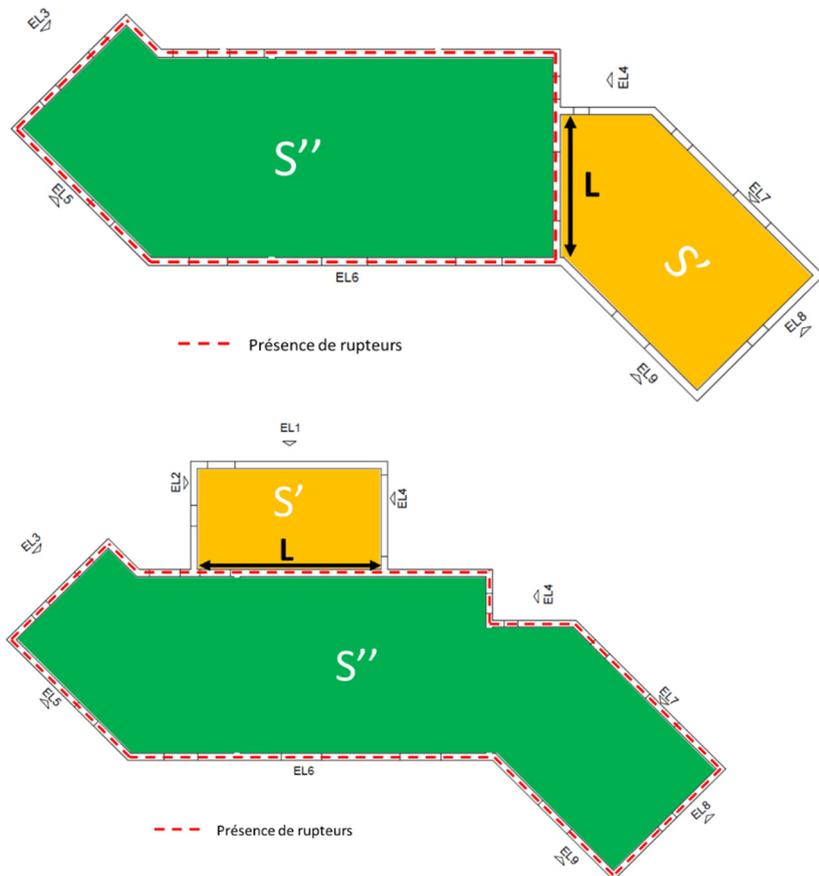
Le renforcement peut être réalisé suivant deux possibilités :

- jumeler deux encoches comportant le ferrailage standard (doublant ainsi la capacité résistante) ;
- remplacer les 3 HA8 prévus en standard par 3 HA12.

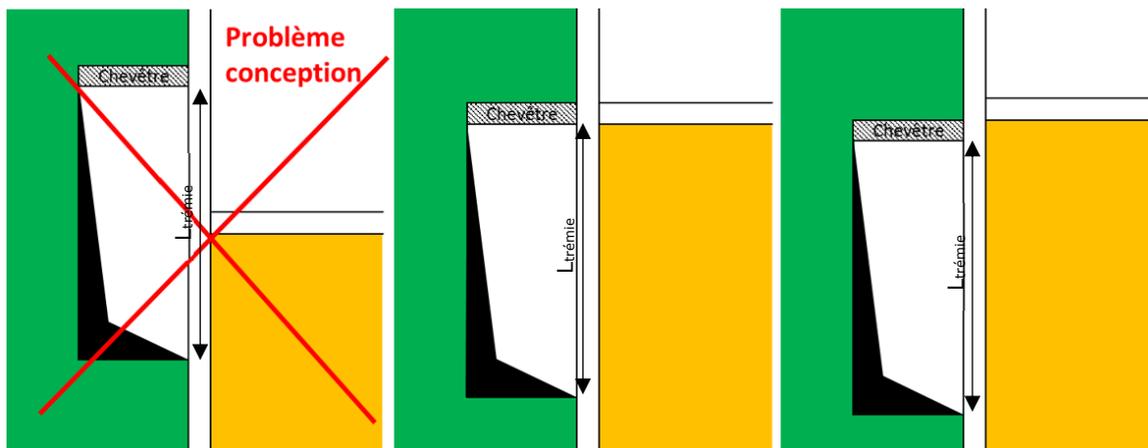
Toutefois, ces décrochés seront limités par le rapport suivant :  $\frac{\min[S', S'']}{L^2} \leq 2$

Où S' et S'' représentent les surfaces des deux zones de plancher séparées par le segment de longueur « L ».

Afin d'illustrer, deux exemples sont proposés ci-dessous :



**Figure 45 : Exemples de structures avec décrochés**



Cas n° 1 : Le décroché se trouve dans la zone de la trémie où des liaisons longitudinales sont supprimées. La conception est à revoir.

Cas n° 2 : Le décroché se trouve dans le prolongement du chevêtre. La conception est conforme avec le chevêtre qui aura une capacité supérieure ou égale à 3HA12.

Cas n° 3 : Le chevêtre permet de renforcer une liaison longitudinale proche du décroché. La conception est conforme avec le chevêtre qui aura une capacité supérieure ou égale à 3HA12.

**Figure 46 : Dispositions de trémie au voisinage d'un décroché de façade (cf. critère e de la synthèse technique [1])**

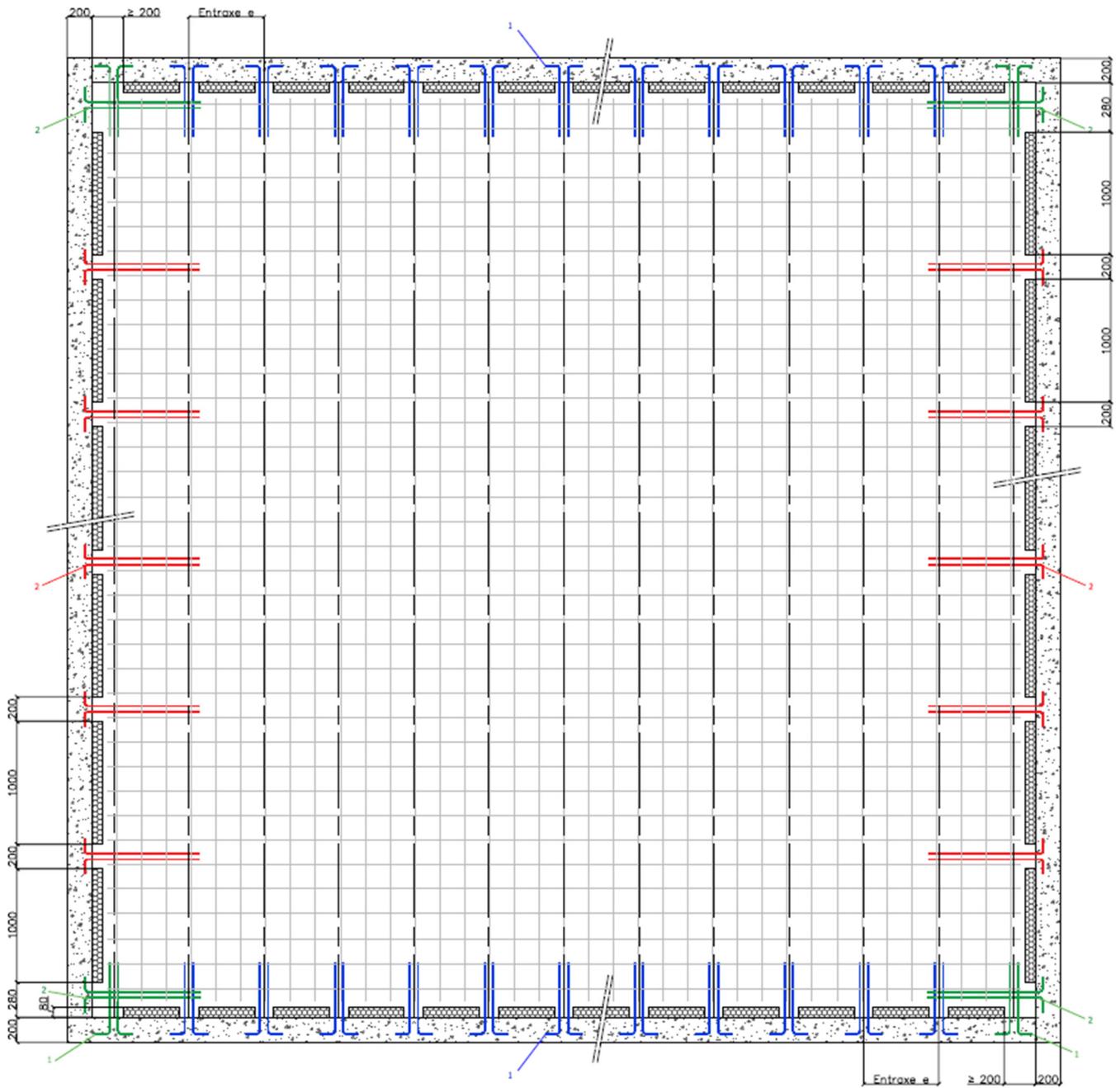
## Annexe X - Dispositions constructives

Situation considérée	Dispositions constructives applicables aux bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010		
	Bâtiments R+2	Bâtiments réguliers en plan et en élévation, jusqu'à R+4	Autres bâtiments
Section de treillis soudés perpendiculaire aux poutrelles [cm <sup>2</sup> /m]	0.6	1 (0,6 pour les VS)	0.6
Présence de chaînage intérieur (filant)	Non	Oui (non pour les VS)	Oui
Nombre de HA8 dans le sens longitudinal	2	3 (2 pour les VS)	2
Nombre de HA8 dans le sens transversal (chapeau de poutrelles)	≥ 1	2 (≥ 1 pour les VS)	≥ 1
Renforcement décroché	Non	Non	Non
Trémie	Ltrémie=0.5xL ou 4m		

**Tableau 9 : dispositions constructives applicables aux bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010**

Situation considérée	Dispositions constructives applicables aux bâtiments relevant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010		
	Domaine d'emploi des CPMI	Bâtiments réguliers en plan et en élévation, jusqu'à R+4, hors domaine d'emploi des CPMI	Bâtiments irréguliers, N≤R+4 avec planchers à poutrelles équipé de rupteurs seulement sur le vide sanitaire
Section de treillis soudés perpendiculaire aux poutrelles [cm <sup>2</sup> /m]	0.6	1	1
Présence de chaînage intérieur (filant)	Oui	Oui	Oui
Nombre de HA8 dans le sens longitudinal	3	3	3
Nombre de HA8 dans le sens transversal (chapeau de poutrelles)	2	2	2
Renforcement décroché	Non	Oui	Non
Trémie	Ltrémie = 0.5xL ou 4m		
Présence du décroché dans la zone de la trémie		Voir les dispositions de la figure 8 en Annexe IX	

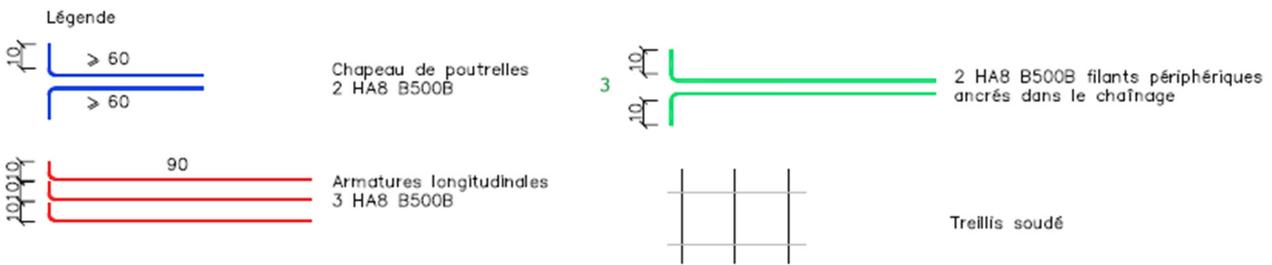
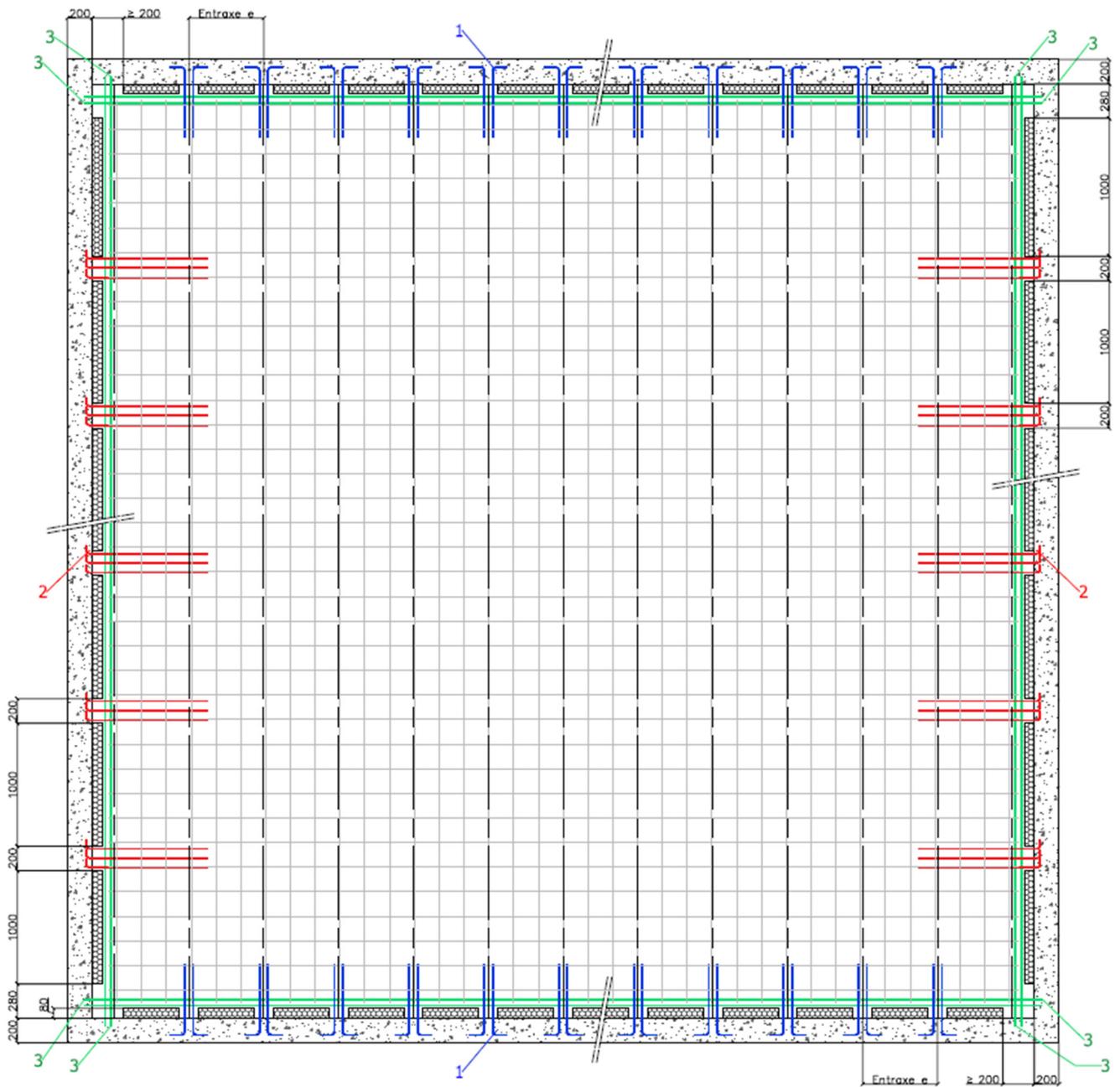
**Tableau 10 : dispositions constructives applicables aux bâtiments relevant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010**



Légende

- |   |  |                                                 |
|---|--|-------------------------------------------------|
| 1 |  | <p>Chapeau de poutrelles<br/>2 HA8 B500B</p>    |
| 2 |  | <p>Armatures longitudinales<br/>2 HA8 B500B</p> |
|   |  | <p>Treillis soudé</p>                           |

**Fig.9a : Exemple de dispositions constructives - Cas bâtiments ne relevant pas des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté modifié du 22 octobre 2010**

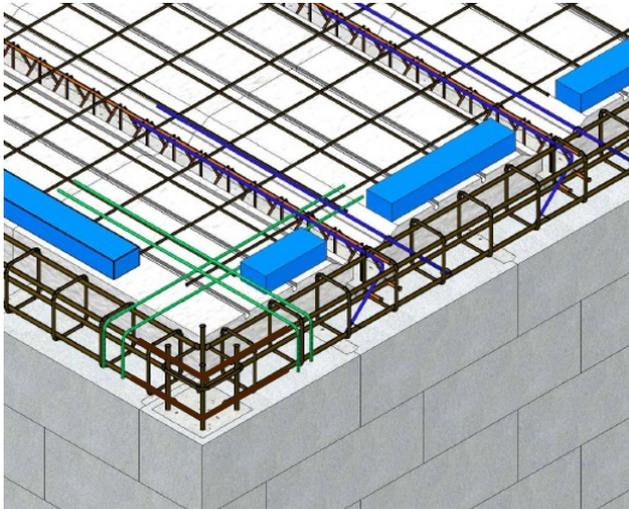


**Fig.9b : Exemple de disposition constructive - Cas en zone sismique**

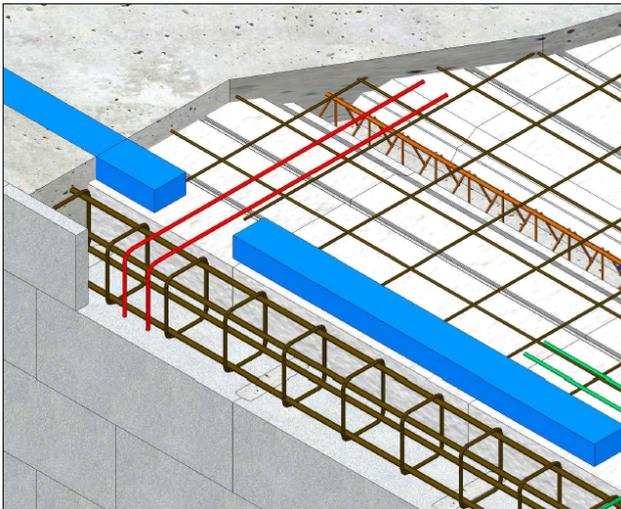
**Annexe XI – Exemples de dispositions constructives avec KNAUF Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 sur entrevous PSE au droit des connecteurs - Voir Annexe X pour longueurs et diamètres de barres**

Hors zone sismique

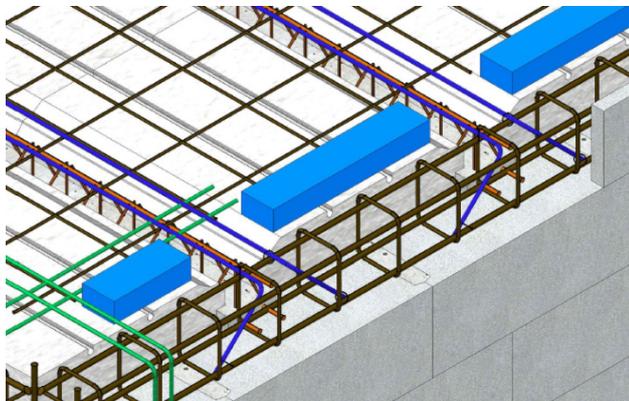
Détail de ferrailage de la jonction d'angle



Détail de ferrailage des jonctions intermédiaires

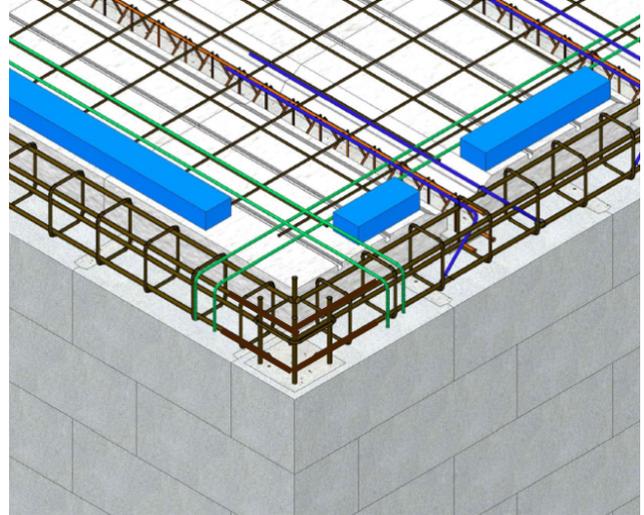


Détail de ferrailage des jonctions transversales

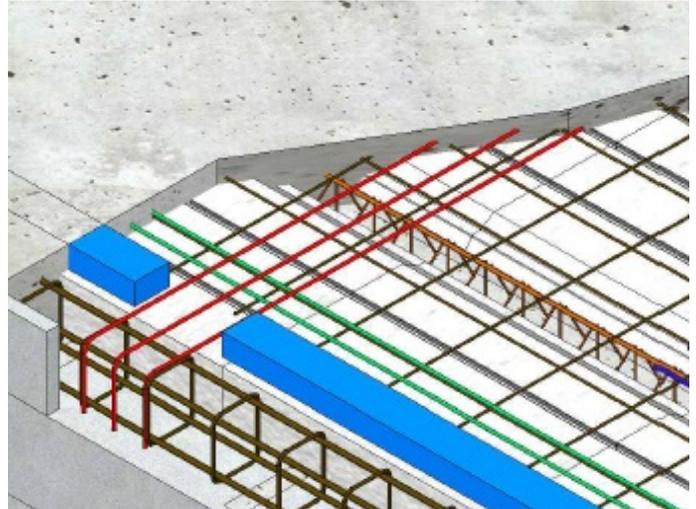


en Zone sismique

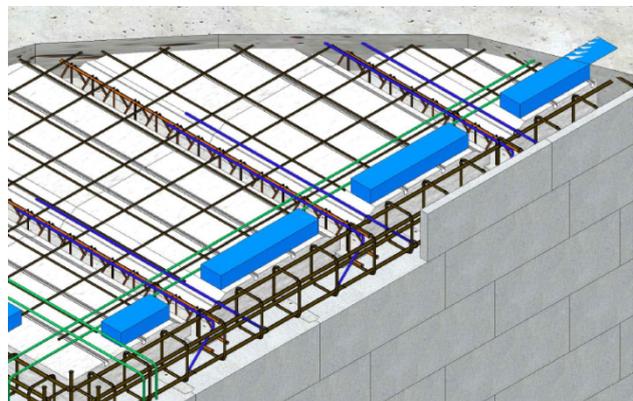
Détail de ferrailage de la jonction d'angle



Détail de ferrailage des jonctions intermédiaires



Détail de ferrailage des jonctions transversales

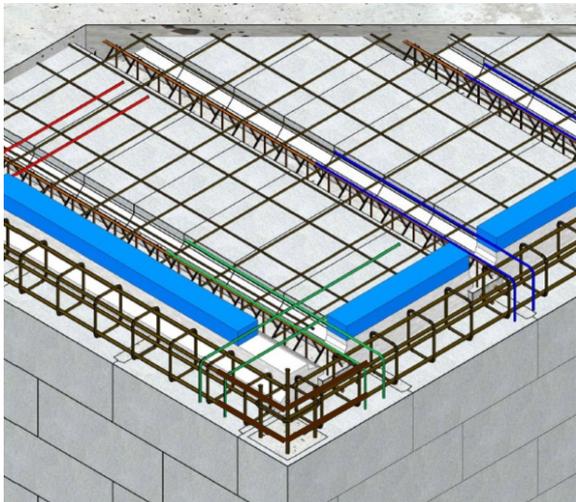


NB : les dispositions de ferrailage sont identiques avec les repteurs Knauf Stop Therm Ultra/Ultra CH/F30 mis en œuvre avec des entrevous Hourdiversel et des poutrelles précontraintes

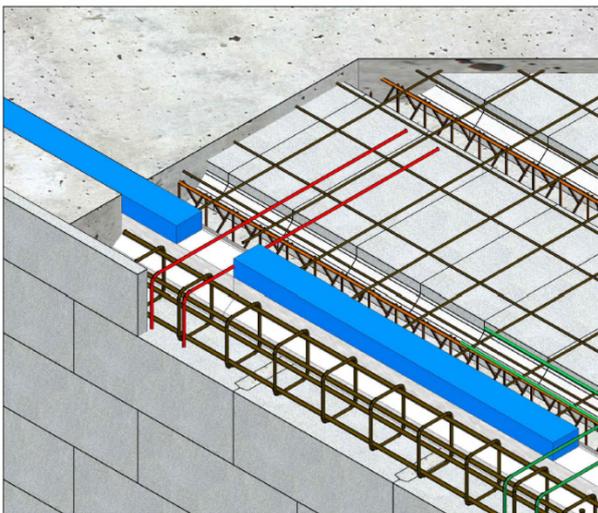
## Annexe XII – Exemples de dispositions constructives avec KNAUF Périfreak Treillis au droit des connecteurs - Voir Annexe X pour longueurs et diamètres de barres

Hors zone sismique

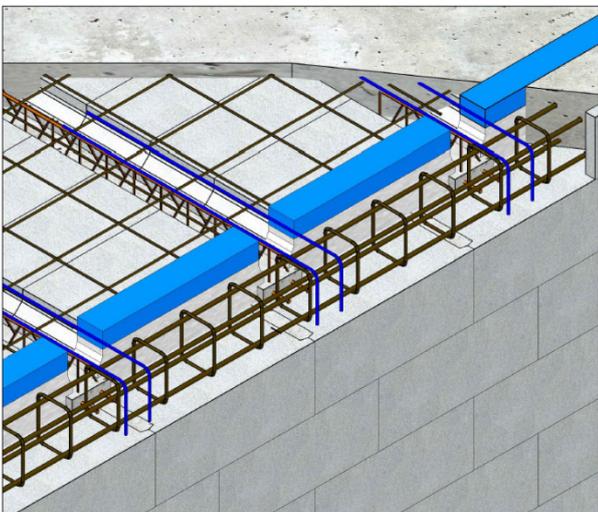
Détail de ferrailage de la jonction d'angle



Détail de ferrailage de la jonction intermédiaire

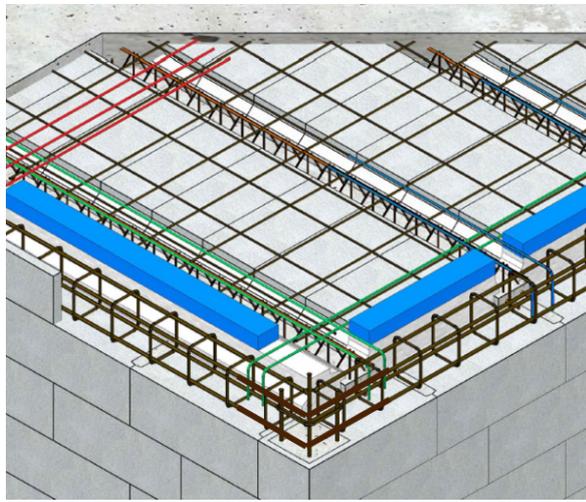


Détail de ferrailage de la jonction transversale

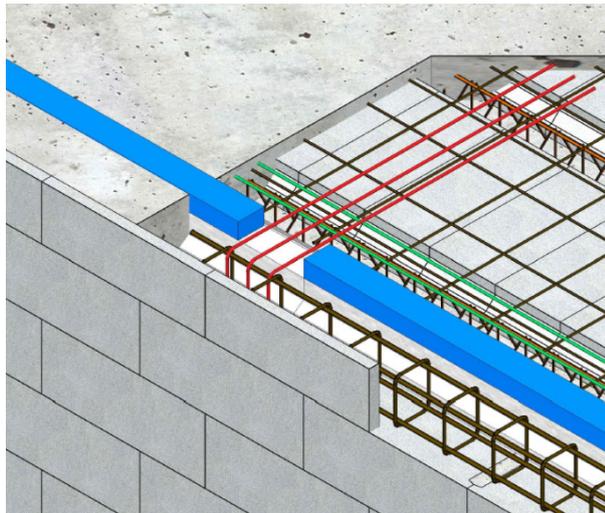


en Zone sismique

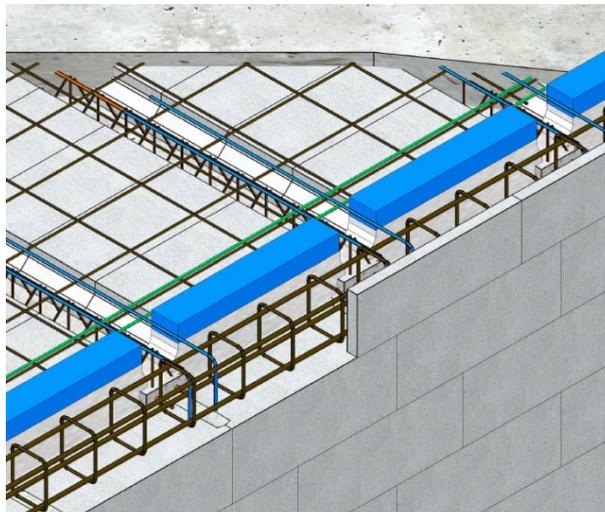
Détail de ferrailage de la jonction d'angle



Détail de ferrailage de la jonction intermédiaire

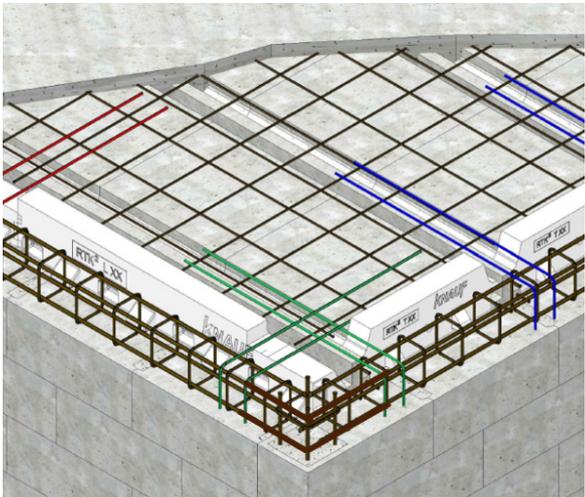
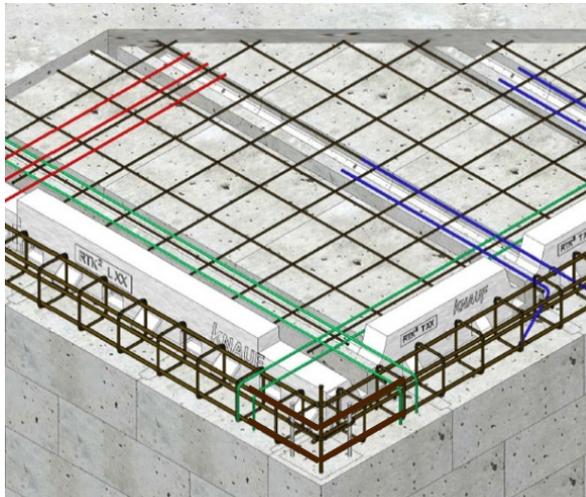
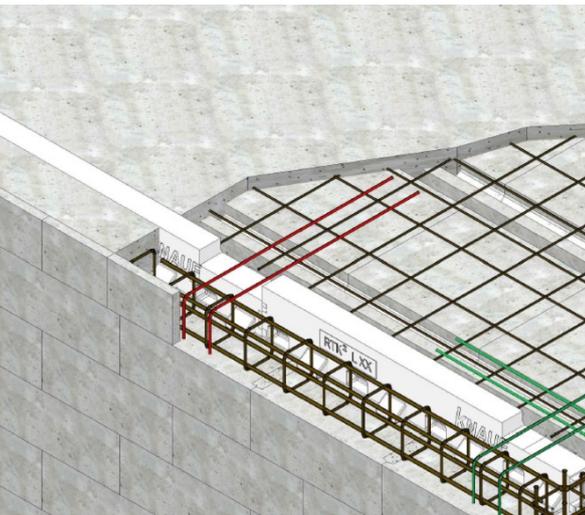
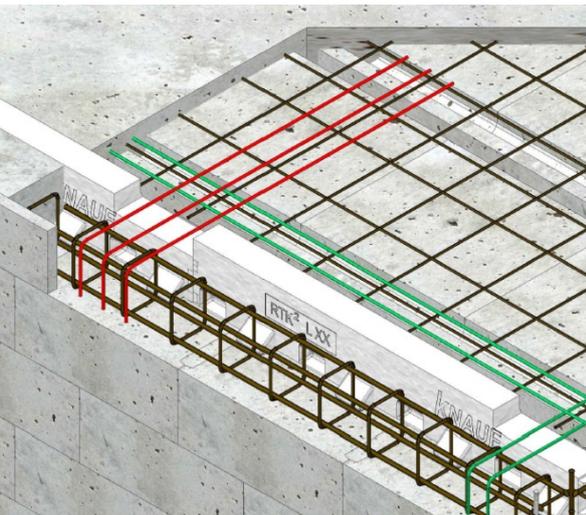
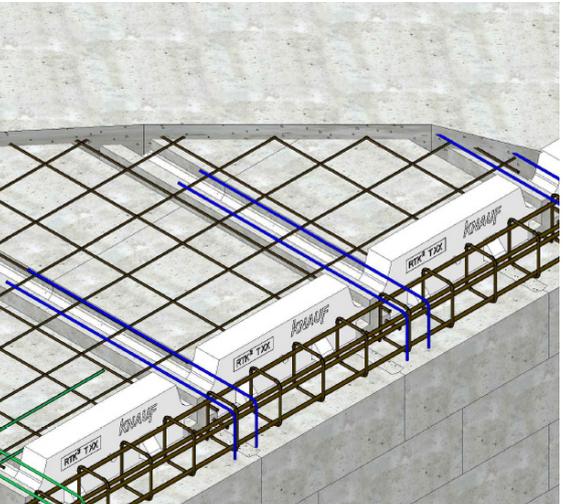
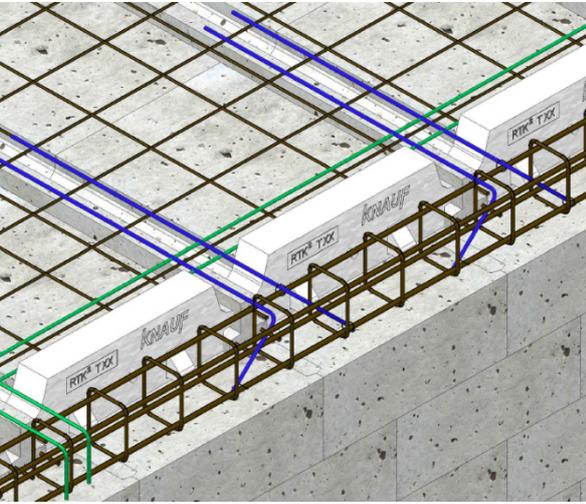


Détail de ferrailage de la jonction transversale



NB : les dispositions de ferrailage sont identiques avec les rupteurs Knauf Périfreak Précontraint lorsque les poutrelles sont des poutrelles précontraintes.

**Annexe XIII – Exemples de dispositions constructives avec KNAUF RTK<sup>2</sup> au droit des connecteurs - Voir Annexe X pour longueurs et diamètres de barres**

<p>Hors zone sismique</p> <p>Détail de ferrailage de la jonction d'angle</p> 	<p>en Zone sismique</p> <p>Détail de ferrailage de la jonction d'angle</p> 
<p>Détail de ferrailage des jonctions intermédiaires</p> 	<p>Détail de ferrailage des jonctions intermédiaires</p> 
<p>Détail de ferrailage de la jonction transversales</p> 	<p>Détail de ferrailage des jonctions transversales</p> 

NB : les dispositions de ferrailage sont identiques avec les rupteurs Knauf RTK<sup>2</sup> mis en œuvre avec des poutrelles précontraintes.

## Annexe XIV – Performances thermiques du rupteur Knauf RTK<sup>2</sup>

Selon études du CSTB n° 07-069 du 7 février 2008 et n° 10-053 du 21 septembre 2010

### Hypothèses

Paramètres	Hypothèse adoptée
Composition du doublage intérieur	Epaisseur de 100 mm d'isolant et de 10 mm de plâtre
Mur en maçonnerie courante	Epaisseur de 200 mm
Planelle	Epaisseur de 50 mm
Poutrelles	Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm
Dalle de compression	Epaisseur de 40 ou 50 mm
Isolant supplémentaire en plancher haut	Epaisseur de 200 mm pour les entrevous béton et 105 mm pour les entrevous polystyrène
Isolation complémentaire en sous face du plancher bas avec un composite PSE + laine de bois	Epaisseur de 80 à 300 mm (deux parements en laine de bois de 5 mm entourant du polystyrène gris de 70 à 290 mm) Présence d'une lame d'air de 30 mm entre le bas du rupteur (ou de l'entrevous) et la plaque composite
Composition du faux plafond en plancher intermédiaire	Plaque de plâtre et lame d'air e=40 mm (rempli d'isolant sur une longueur L=500 mm)
Entrevous en polystyrène	Les calculs sur des configurations avec entrevous en PSE sont réalisés à partir des géométries d'entrevous certifiés NF 547, avec l'épaisseur de languette la plus élevée. Les résultats sont valables pour des épaisseurs de languette plus faibles.

Matériaux	Conductivités thermiques selon Règles Th-U
Plâtre	0,250
Béton	2,000
Entrevous béton	1,200
Maçonnerie courante et Planelle	0,700
Isolants autres que entrevous PSE et rupteurs KNAUF	0,040
Entrevous PSE	0,036
Rupteur RTK <sup>2</sup>	0,037

Le coefficient de pont thermique de liaison moyen  $\Psi_m$  est défini par :

$$\Psi_m = 0,4 \cdot \Psi_L + 0,6 \cdot \Psi_T \text{ (W/m.K)}$$

$\Psi_L$  : coefficient de pont thermique de la liaison en rive, en W/(m.K)

$\Psi_T$  : coefficient de pont thermique de la liaison en about de poutrelles, en W/(m.K).

$\chi$  : coefficient de transmission du pont thermique provoqué par l'encoche, en W/K

Les rapports thermiques 07-069 du 7 février 2008 et n° 10-053 du 21 septembre 2010 ont été établis pour les poutrelles avec talon de 95 x 38 mm ou talon de 120 x 40 mm. Il a été évalué que, pour des talons de 100mm sur un montage avec poutrelles en béton précontraint, une majoration de 0,01 W/(m.K) sur les valeurs de  $\psi$  était sécuritaire.

### Définitions

Dans les configurations ci-après, les définitions suivantes sont utilisées :

Traitement total	La dalle de compression est totalement interrompue au niveau du rupteur. La surface du plancher est alignée avec le nu supérieur du rupteur.
Traitement partiel	La dalle de compression recouvre le rupteur.
Plafond suspendu continu	Plafond en plaque de plâtre sur ossature métallique. Le plafond est réalisé avant le doublage des parois verticales et s'interrompt au niveau du mur et le doublage au niveau du plafond.
Plafond suspendu interrompu	Plafond en plaque de plâtre sur ossature métallique. Le plafond est réalisé après le doublage des parois verticales. Le doublage s'interrompt au niveau du nu inférieur du plancher et le plafond au niveau du doublage.

## Résultats

**Tab. XIV.1.1 : Traitement total avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les hourdis béton ou terre cuite**

Hauteur plancher*	Description	$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)	$\psi_m$ (W/m.K)
12+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,15	0,28	0,23
12+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,16	0,29	0,24
13+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,16	0,30	0,24
13+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,17	0,31	0,25
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,17	0,34	0,27
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,18	0,35	0,28

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur dalle de compression

Remarque : Une finition avec un plafond suspendu interrompu (doublage continu), améliore les coefficients  $\psi$  de 0,01 W/m.K.

**Tab. XIV.1.3 : Traitement partiel avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les hourdis béton ou terre cuite avec plafond suspendu continu**

Hauteur plancher*	Description	$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)	$\psi_m$ (W/m.K)
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,41	0,49	0,46
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,42	0,50	0,47
17+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,41	0,51	0,47
17+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,42	0,52	0,48
20+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,43	0,55	0,50
20+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,44	0,56	0,51

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur dalle de compression

**Tab. XIV.1.4 : Traitement total avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les entrevous polystyrène**

Hauteur plancher*	Description	$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)	$\psi_m$ (W/m.K)
11+5	Treillis Therm Coffrant inversé (S, M et L) + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16	0,15	0,25	0,21
11+4+5	Treillis Therm Coffrant inversé (S, M et L) + Reh40 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20	0,18	0,32	0,26
12+5	Hourdiversel Coffrant + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,15	0,25	0,21
12+5	Hourdiversel Coffrant + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,16	0,26	0,22
15+5	Treillis Therm Coffrant (S, M et L) + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20	0,17	0,32	0,26
12+3+5	Hourdiversel Coffrant + Reh30 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,17	0,30	0,25
12+3+5	Hourdiversel Coffrant + Reh30 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,18	0,31	0,26

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur rehausse éventuelle + hauteur dalle de compression

inv\*\* : Treillis Therm Coffrant inversé (a) ou inversé + coupé en partie centrale sur sa longueur (b)

stand\*\* : Treillis Therm Coffrant en position standard (a) ou standard + coupé en partie centrale sur sa longueur (b).

**Tab. XIV.1.5 : Traitement partiel avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les entrevous polystyrène**

Hauteur plancher*	Description	$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)	$\psi_m$ (W/m.K)
15+5	Treillis Therm Coffrant (S, M et L) + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16	0,40	0,44	0,42
12+3+5	Hourdiversel Coffrant + Reh30 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,40	0,44	0,42
12+3+5	Hourdiversel Coffrant + Reh30 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,41	0,45	0,43
12+4+5	Hourdifix + Reh40 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,43	0,44	0,44
12+4+5	Hourdifix + Reh40 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,44	0,45	0,45
15+5+5	Treillis Therm Coffrant (S, M et L) + Reh50 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20	0,45	0,49	0,47
12+8+5	Hourdiversel Coffrant + Reh80 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,45	0,50	0,48
12+8+5	Hourdiversel Coffrant + Reh80 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,46	0,51	0,49

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur rehausse éventuelle + hauteur dalle de compression

Tab. XIV.2 : Déperditions linéiques en plancher haut

Hypothèses

Voir les hypothèses prises en Tab. XI.1

Résultats

**Tab. XIV.2.1 : Traitement total avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les hourdis béton avec plafond suspendu discontinu**

Hauteur plancher*	Description	$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)	$\psi_m$ (W/m.K)
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	0,14	0,22	0,19
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,15	0,23	0,20

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur dalle de compression

**Tab. XIV.2.3 : Traitement partiel avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les entrevous polystyrène**

Pour obtenir les coefficients psi des planchers hauts (PH), on applique une réduction forfaitaire de 20% sur les coefficients psi, en rive et en about des planchers intermédiaires (PI), comme dans l'exemple ci-dessous.

Hauteur plancher*	Description	PI		PH	
		$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)	$\psi_L$ (W/m.K)	$\psi_T$ (W/m.K)
15+5	Treillis Therm Coffrant (S, M et L) + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 120 x 40 mm	0,40	0,44	0,32	0,35
12+4+5	Hourdifix + Reh40 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,43	0,44	0,34	0,35
12+4+5	Hourdifix + Reh40 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,44	0,45	0,35	0,36
15+5+5	Treillis Therm Coffrant (S, M et L) + Reh50 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 120 x 40 mm	0,45	0,49	0,36	0,39
12+8+5	Hourdiversel Coffrant + Reh80 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,45	0,50	0,36	0,40
12+8+5	Hourdiversel Coffrant + Reh80 + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,46	0,51	0,37	0,41

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur rehausse éventuelle + hauteur dalle de compression.

Tab. XIV.3 : Déperditions linéiques en plancher bas

Hypothèses

Voir les hypothèses prises en Tab. XI.1

Résultats

**Tab. XIV.3.1 : Traitement total avec rupteur KNAUF RTK<sup>2</sup> pour les hourdis béton, terre cuite et composite**

Hauteur plancher*	Description	Composite Fibralth (épaisseur en mm)	$\Psi_L$ (W/m.K)	$\Psi_T$ (W/m.K)	$\Psi_m$ (W/m.K)
12+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	80	0,20	0,14	0,17
		190	0,22	0,15	0,18
		300	0,22	0,15	0,18
12+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 16 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	80	0,21	0,15	0,18
		190	0,23	0,16	0,19
		300	0,23	0,16	0,19
13+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	80	0,20	0,20	0,20
		190	0,22	0,21	0,21
		300	0,23	0,22	0,22
13+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 17 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	80	0,21	0,21	0,21
		190	0,23	0,22	0,22
		300	0,24	0,23	0,23
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S et M Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm	80	0,21	0,38	0,31
		190	0,23	0,40	0,33
		300	0,24	0,42	0,35
		300	0,24	0,49	0,39
16+4	Hourdis + KNAUF RTK <sup>2</sup> 20 S et M Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	80	0,22	0,39	0,32
		190	0,24	0,41	0,34
		300	0,25	0,43	0,36
		300	0,25	0,50	0,40

\* : hauteur coffrante de l'entrevous + hauteur rehausse éventuelle + hauteur dalle de compression.

## Annexe XV – Performances thermiques des rupteurs Knauf Stop Therm ULTRA, Stop Therm ULTRA Ch et Stop Therm F30

Selon Consultation Technologique du Cerib n° 2003/17 du 16/01/2017 et validations CSTB n°17-054 du 15/02/2018 et n°17-054\_v2 / 23-006 / DEB/R2EB-2023-037-BR/LB du 15/03/2023.

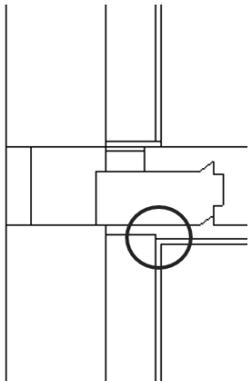
Hypothèses et limites de validité générales :

Les limites de validité générales des valeurs de ponts thermiques fournies dans cette annexe sont indiquées ci-après.

En dehors de ces limites de validité, les valeurs de ponts thermiques données ci-après ne peuvent pas être utilisées et une étude spécifique doit être réalisée.

La section de béton considérée au niveau de la poutrelle est gouvernée par les dimensions du talon de la poutrelle, le contour des entrevous supportés et l'épaisseur de la table de compression.

Paramètres	Hypothèse adoptée
Composition du doublage intérieur	Epaisseur minimum de 100 mm d'isolant et de 13 mm de plâtre
Mur en maçonnerie : courante, de type a ou de type b	Epaisseur de 200 mm minimum
Mur de soubassement en maçonnerie	Epaisseur de 200mm minimum, même nature que le mur supérieur
Acrotère en maçonnerie	Epaisseur de 200mm minimum, même nature que le mur inférieur
Planelle	Résistance thermique des panelles : $R_p \geq 0,07 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour les configurations en maçonnerie courante $R_p \geq 0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour les configurations en maçonnerie isolante de type a $R_p \geq 0,125 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour les configurations en maçonnerie isolante de type b
Poutrelles	Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint) Talon de 120 x 40 mm
Dalle de compression	Deux types : Epaisseur de 50 mm maximum pour les montages avec KNAUF Stop Therm ULTRA ou KNAUF Stop Therm F30 Epaisseur de 6.6 ou 7cm maximum pour les montages avec KNAUF Stop Therm ULTRA CH
Ponts thermiques calculées en rive de plancher ( $\Psi_L$ )	Les valeurs de ponts thermiques calculées en rive de plancher ( $\Psi_L$ ) pour les rupteurs STOPTHERM ULTRA, STOPTHERM F30 et PERIBREAK ne sont valables que pour des noyaux de béton de section $\leq 5 \times 20$ cm. Dans le cas d'une mise en œuvre d'une section de béton plus importante, la détermination des valeurs de ponts thermiques devra faire l'objet d'une étude spécifique.
Isolant supplémentaire en plancher haut	Epaisseur minimum de 160 mm et Rutilé maximum 4,5 $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$
Isolation complémentaire en sous face du plancher bas avec un composite PSE + laine de bois	Epaisseur de 200 mm (deux parements en laine de bois de 5 mm entourant du polystyrène gris de 190 mm)
Composition du faux plafond en plancher intermédiaire	Plaque de plâtre et lame d'air $e=30$ mm (rempli d'isolant sur une longueur $L=700$ mm)
Entrevous en polystyrène	Les calculs sur des configurations avec entrevous en PSE sont réalisés à partir des géométries d'entrevous certifiés NF 547.
Isolation périphérique	Isolation périphérique d'au moins 70 cm de longueur mesurée depuis le mur et de 30 mm d'épaisseur pour l'ensemble des configurations de planchers intermédiaires et de planchers hauts.
Liaison mur/plancher haut et intermédiaire	Pour l'ensemble des liaisons mur/plancher intermédiaire et mur/plancher haut, la jonction en partie haute du doublage du mur et le faux-plafond situé en sous-face du plancher s'effectue en assurant une continuité de l'isolation en ajustant les plaques de plâtre dans l'angle (1).

	
Valeurs moyennes de ponts thermiques	Les valeurs moyennes de ponts thermiques $\Psi_m$ indiquées dans les tableaux, ne sont valables que pour une proportion de linéaire de liaison en about inférieure ou égale à 60%.

Note : (1) Dans le cas où les dispositions de mise en œuvre sont telles que la plaque de plâtre BA13 du plancher se prolonge jusqu'au mur (cas d'une mise en œuvre du plafond avant le doublage) ou que la plaque de plâtre du mur se prolonge jusqu'en sous-face du plancher (cas du doublage mise en œuvre avant le plafond), les valeurs doivent être majorées de 0,01 W/(m.K).

Hypothèses : conductivité thermique des matériaux

Matériaux	Conductivités thermiques en W/(m.K)	Sources
Béton armé (chainage, dalle de compression, noyau de béton, mur)	2	Th-Bât édition 2012
Maçonnerie courante (mur ou planelle)	0,7	
Entrevous en béton (hors cavité)	1,65	
Isolant mur	0,032	
Plaque BA13	0,25	
Enduit plâtre	0,56	
Enduit plâtre armé	0,8	Valeur fournie par le demandeur
Cavités d'air ou lame d'air traversée par le flux dans le sens de la longueur (ex : cavité sous la poutrelle)	2	CSTB
Isolant laine de bois Fibralth constituant le rupteur STOPTHERM F30	0,08	Règles Th-Bât
Isolant laine de roche constituant le rupteur STOPTHERM F30	0,0495	Valeur fournie par le demandeur
Rupteur PERIBREAK	0,038	Valeur fournie par le demandeur
Polystyrène rupteur STOPTHERM Ultra	0,032	
Entrevous PSE plancher KNAUF	0,036 à 0,038	

Hypothèses : Température et coefficient d'échange superficiel

Conditions aux limites	Température d'ambiance (°C)	Coefficient d'échange superficiel (W/m².K)
Ambiance intérieure avec flux horizontal	20	7,7
Ambiance intérieure avec flux vertical descendant		5,9
Ambiance intérieure avec flux vertical ascendant	20	10
Ambiance extérieure	0	25

Le coefficient de pont thermique de liaison moyen  $\Psi_m$  est défini par :

$$\Psi_m = 0,4 \cdot \Psi_L + 0,6 \cdot \Psi_T \text{ (W/m.K)}$$

$\Psi_L$  : coefficient de pont thermique de la liaison en rive, en W/(m.K)

$\Psi_T$  : coefficient de pont thermique de la liaison en about de poutrelles, en W/(m.K).

Dans le cas où des dispositions de mise en œuvre sont telles que la plaque de plâtre BA13 du plancher se prolonge jusqu'au mur ou que la plaque de plâtre du mur se prolonge jusqu'en sous face de plancher, les valeurs doivent être majorées de 0,01 W/m(m.K).

Les rapports thermiques Cerib n° 2003/17 du 16/01/2017 et validations CSTB n°17-054 du 15/02/2018 et n°17-054\_v2 / 23-006 / DEB/R2EB-2023-037-BR/LB du 15/03/2023 ont été établis pour les poutrelles avec talon de 95 x 38 mm ou talon de 120 x 40 mm. Il a été évalué que, pour des talons de 100mm sur un montage avec poutrelles en béton précontraint, une majoration de 0,01 W/(m.K) sur les valeurs de  $\psi$  était sécuritaire.

Résultats

**Tab. XV.1 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm ULTRA en plancher haut**

Plancher Haut	Entraxe 600 mm			Entraxe 630 mm			Entraxe 640 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Treillis Therm Coffrant S150 inversé Talon de 120 x 40 mm	0,06	0,10	0,08	-	-	-	0,06	0,11	0,09
Hourdiversel G SC120 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,06	0,10	0,08	-	-	-	0,06	0,11	0,09
Hourdiversel G SC120 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,07	0,11	0,09	-	-	-	0,07	0,12	0,10
Treillis Therm G SC120 Talon de 120 x 40 mm	0,07	0,10	0,09	0,06	0,12	0,10	-	-	-
Hourdiversel G SC150 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,06	0,11	0,09	-	-	-	0,06	0,13	0,10
Hourdiversel G SC150 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,07	0,12	0,10	-	-	-	0,07	0,14	0,11
Treillis Therm Coffrant SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,06	0,09	0,08	-	-	-	0,06	0,11	0,09
Treillis Therm G SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,07	0,11	0,09	0,07	0,12	0,10	-	-	-
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,07	0,14	0,11	-	-	-	0,07	0,14	0,11
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,08	0,15	0,12	-	-	-	0,08	0,15	0,12
Treillis Therm Coffrant S200 Talon de 120 x 40 mm	0,06	0,10	0,08	-	-	-	0,06	0,11	0,09
Treillis Therm G SC150 + RH 50 Talon de 120 x 40 mm	0,07	0,12	0,10	0,07	0,12	0,10	-	-	-

**Tab. XV.2 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm ULTRA en plancher intermédiaire**

Plancher Intermédiaire	Entraxe 600 mm			Entraxe 630 mm			Entraxe 640 mm		
	ΨL W/(m .K)	ΨT W/(m .K)	ΨM W/(m .K)	ΨL W/(m .K)	ΨT W/(m .K)	ΨM W/(m .K)	ΨL W/(m .K)	ΨT W/(m .K)	ΨM W/(m .K)
Treillis Therm Coffrant S150 inversé Talon de 120 x 40 mm	0,11	0,24	0,19	-	-	-	0,11	0,25	0,19
Hourdiversel G SC120 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,12	0,28	0,21	-	-	-	0,12	0,29	0,22
Hourdiversel G SC120 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,13	0,29	0,22	-	-	-	0,13	0,30	0,23
Treillis Therm G SC120 Talon de 120 x 40 mm	0,12	0,26	0,20	0,12	0,27	0,21	-	-	-
Hourdiversel G SC150 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,13	0,33	0,25	-	-	-	0,13	0,33	0,25
Hourdiversel G SC150 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,14	0,34	0,26	-	-	-	0,14	0,34	0,26
Treillis Therm Coffrant SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,12	0,26	0,21	-	-	-	0,12	0,27	0,21
Treillis Therm G SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,12	0,28	0,22	0,12	0,29	0,22	-	-	-
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,13	0,42	0,30	-	-	-	0,14	0,41	0,30
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,14	0,43	0,31	-	-	-	0,15	0,42	0,31
Treillis Therm Coffrant S200 Talon de 120 x 40 mm	0,13	0,29	0,23	-	-	-	0,13	0,29	0,23
Treillis Therm G SC150 + RH 50 Talon de 120 x 40 mm	0,13	0,34	0,26	0,13	0,33	0,25	-	-	-

**Tab. XV.3.1 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm ULTRA en plancher bas (poutrelles précontraintes 95mm)**

Hourdiversel AAA10 à D33 HC12 Coefficient Up du plancher bas [W/m².K]	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	ΨL W/(m.K)	ΨT W/(m.K)	ΨM W/(m.K)	ΨL W/(m.K)	ΨT W/(m.K)	ΨM W/(m.K)
0,10	0,11	0,26	0,20	0,11	0,29	0,22
0,15	0,11	0,25	0,19	0,11	0,28	0,21
0,19	0,11	0,25	0,19	0,11	0,27	0,21
0,23	0,11	0,24	0,19	0,11	0,27	0,21
0,27	0,11	0,24	0,19	0,11	0,26	0,20
0,33	0,11	0,23	0,18	0,11	0,25	0,19

Hourdiversel AAA10 à D33 HC15	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher bas [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,10	0,11	0,30	0,22	0,11	0,32	0,24
0,15	0,11	0,29	0,22	0,11	0,32	0,24
0,19	0,11	0,29	0,22	0,11	0,31	0,23
0,23	0,11	0,28	0,21	0,11	0,31	0,23
0,27	0,11	0,28	0,21	0,11	0,31	0,23
0,33	0,11	0,28	0,21	0,11	0,30	0,22

Hourdiversel AA15 à C27 HC20	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher bas [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,15	0,12	0,37	0,27	0,12	0,36	0,26
0,19	0,12	0,36	0,27	0,12	0,36	0,26
0,23	0,12	0,36	0,26	0,12	0,35	0,26
0,27	0,12	0,35	0,24	0,12	0,35	0,26

**Tab. XV.3.2 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm ULTRA en plancher bas (poutrelles précontraintes 100mm)**

Hourdiversel AAA10 à D33 HC12	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher bas [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,10	0,12	0,27	0,21	0,12	0,30	0,23
0,15	0,12	0,26	0,20	0,12	0,29	0,22
0,19	0,12	0,26	0,20	0,12	0,28	0,22
0,23	0,12	0,25	0,20	0,12	0,28	0,22
0,27	0,12	0,25	0,20	0,12	0,27	0,21
0,33	0,12	0,24	0,19	0,12	0,26	0,20

Hourdiversel AAA10 à D33 HC15	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher bas [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,10	0,12	0,31	0,23	0,12	0,33	0,25
0,15	0,12	0,30	0,23	0,12	0,33	0,25
0,19	0,12	0,30	0,23	0,12	0,32	0,24
0,23	0,12	0,29	0,22	0,12	0,32	0,24
0,27	0,12	0,29	0,22	0,12	0,32	0,24
0,33	0,12	0,29	0,22	0,12	0,31	0,23

Hourdiversel AA15 à C27 HC20	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher bas [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,15	0,13	0,38	0,28	0,13	0,37	0,27
0,19	0,13	0,37	0,28	0,13	0,37	0,27
0,23	0,13	0,37	0,27	0,13	0,36	0,27
0,27	0,13	0,36	0,25	0,13	0,36	0,27

**Tab. XV.4 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm ULTRA en plancher bas (poutrelles treillis)**

Treillis Therm AAA10 à D33 HC12	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,10	0,11	0,24	0,19	0,11	0,28	0,21
0,15	0,11	0,24	0,19	0,11	0,27	0,21
0,19	0,11	0,23	0,18	0,11	0,26	0,20
0,23	0,11	0,22	0,18	0,11	0,25	0,19
0,27	0,11	0,22	0,17	0,11	0,24	0,19
0,33	0,10	0,21	0,17	0,11	0,23	0,18

Treillis Therm AAA10 à D33 HC15	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,10	0,12	0,27	0,21	0,12	0,30	0,22
0,15	0,11	0,26	0,20	0,11	0,29	0,22
0,19	0,11	0,26	0,20	0,11	0,28	0,21
0,23	0,11	0,25	0,19	0,11	0,27	0,21
0,27	0,11	0,25	0,19	0,11	0,26	0,20
0,33	0,11	0,24	0,19	0,11	0,25	0,19

Treillis Therm AA15 à C27 HC20	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,15	0,12	0,29	0,22	0,12	0,31	0,23
0,19	0,12	0,28	0,22	0,11	0,30	0,22
0,23	0,12	0,28	0,21	0,11	0,29	0,22
0,27	0,12	0,27	0,21	0,12	0,28	0,22

**Tab. XV.5 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm F30 en plancher haut**

Plancher Haut	Entraxe 600 mm			Entraxe 630 mm			Entraxe 640 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Treillis Therm Coffrant S150 inversé Talon de 120 x 40 mm	0,08	0,11	0,10	-	-	-	0,07	0,12	0,10
Hourdiversel G SC120 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,07	0,11	0,09	-	-	-	0,07	0,12	0,10
Hourdiversel G SC120 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,08	0,12	0,10	-	-	-	0,08	0,13	0,11
Treillis Therm G SC120 Talon de 120 x 40 mm	0,08	0,11	0,10	0,08	0,13	0,11	-	-	-
Hourdiversel G SC150 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,08	0,12	0,10	-	-	-	0,07	0,14	0,11
Hourdiversel G SC150 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,09	0,13	0,11	-	-	-	0,08	0,15	0,12

Treillis Therm Coffrant SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,07	0,10	0,09	-	-	-	0,07	0,12	0,10
Treillis Therm G SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,08	0,12	0,10	0,08	0,13	0,11	-	-	-
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,08	0,15	0,12	-	-	-	0,08	0,15	0,12
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,09	0,16	0,13	-	-	-	0,09	0,16	0,13
Treillis Therm Coffrant S200 Talon de 120 x 40 mm	0,08	0,11	0,10	-	-	-	0,07	0,12	0,10
Treillis Therm G SC150 + RH 50 Talon de 120 x 40 mm	0,08	0,13	0,11	0,07	0,12	0,10	-	-	-

**Tab. XV.6 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm F30 en plancher intermédiaire**

Plancher Intermédiaire	Entraxe 600 mm			Entraxe 630 mm			Entraxe 640 mm		
	$\Psi_L$ W/(m .K)	$\Psi_T$ W/(m .K)	$\Psi_M$ W/(m .K)	$\Psi_L$ W/(m .K)	$\Psi_T$ W/(m .K)	$\Psi_M$ W/(m .K)	$\Psi_L$ W/(m .K)	$\Psi_T$ W/(m .K)	$\Psi_M$ W/(m .K)
Treillis Therm Coffrant S150 inversé Talon de 120 x 40 mm	0,13	0,25	0,20	-	-	-	0,13	0,26	0,21
Hourdiversel G SC120 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,13	0,29	0,23	-	-	-	0,13	0,30	0,23
Hourdiversel G SC120 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,14	0,30	0,24	-	-	-	0,14	0,31	0,24
Treillis Therm G SC120 Talon de 120 x 40 mm	0,13	0,27	0,21	0,13	0,28	0,22	-	-	-
Hourdiversel G SC150 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,14	0,34	0,26	-	-	-	0,14	0,34	0,26
Hourdiversel G SC150 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,15	0,35	0,27	-	-	-	0,15	0,35	0,27
Treillis Therm Coffrant SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,14	0,27	0,22	-	-	-	0,14	0,28	0,22
Treillis Therm G SC150 Talon de 120 x 40 mm	0,14	0,29	0,23	0,14	0,30	0,24	-	-	-
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 95 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,15	0,43	0,32	-	-	-	0,15	0,42	0,31
Hourdiversel G SC150 + RH 50 Talon de 100 x 38 mm (Montage avec poutrelles en béton précontraint)	0,15	0,43	0,32	-	-	-	0,15	0,42	0,31
Treillis Therm Coffrant S200 Talon de 120 x 40 mm	0,14	0,30	0,24	-	-	-	0,14	0,31	0,24
Treillis Therm G SC150 + RH 50 Talon de 120 x 40 mm	0,15	0,35	0,27	0,15	0,34	0,26	-	-	-

**Tab. XV.7 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm F30 en plancher bas (poutrelles précontraintes 95mm)**

Hourdiversel AAA10 à D33 HC12	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,10	0,12	0,27	0,21	0,12	0,31	0,23
0,15	0,12	0,26	0,20	0,12	0,30	0,23
0,19	0,12	0,26	0,20	0,12	0,29	0,22
0,23	0,12	0,26	0,20	0,12	0,29	0,22
0,27	0,12	0,25	0,20	0,13	0,28	0,22
0,33	0,12	0,25	0,20	0,13	0,27	0,21

Hourdiversel AAA10 à D33 HC15	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,10	0,12	0,31	0,23	0,13	0,34	0,26
0,15	0,11	0,29	0,22	0,12	0,32	0,24
0,19	0,11	0,29	0,22	0,12	0,31	0,23
0,23	0,11	0,29	0,22	0,12	0,31	0,23
0,27	0,11	0,28	0,21	0,12	0,30	0,23
0,33	0,11	0,28	0,21	0,12	0,29	0,22

Hourdiversel AA15 à C27 HC20	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,15	0,13	0,38	0,28	0,13	0,39	0,29
0,19	0,13	0,38	0,28	0,13	0,38	0,28
0,23	0,13	0,37	0,27	0,13	0,36	0,27
0,27	0,13	0,36	0,27	0,14	0,35	0,27

**Tab. XV.7 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm F30 en plancher bas (poutrelles précontraintes 100 mm)**

Hourdiversel AAA10 à D33 HC12	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,10	0,13	0,28	0,22	0,13	0,32	0,24
0,15	0,13	0,27	0,21	0,13	0,31	0,24
0,19	0,13	0,27	0,21	0,13	0,30	0,23
0,23	0,13	0,27	0,21	0,13	0,30	0,23
0,27	0,13	0,26	0,21	0,14	0,29	0,23
0,33	0,13	0,26	0,21	0,14	0,28	0,22

Hourdiversel AAA10 à D33 HC15	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
0,10	0,13	0,32	0,24	0,14	0,35	0,27
0,15	0,12	0,30	0,23	0,13	0,33	0,25
0,19	0,12	0,30	0,23	0,13	0,32	0,24
0,23	0,12	0,30	0,23	0,13	0,32	0,24
0,27	0,12	0,29	0,22	0,13	0,31	0,24
0,33	0,12	0,29	0,22	0,13	0,30	0,23

Hourdiversel AA15 à C27 HC20	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,15	0,14	0,39	0,29	0,14	0,40	0,30
0,19	0,14	0,39	0,29	0,14	0,39	0,29
0,23	0,14	0,38	0,28	0,14	0,37	0,28
0,27	0,14	0,37	0,28	0,15	0,36	0,28

**Tab. XV.8 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevois PSE et de KNAUF Stop Therm F30 en plancher bas (poutrelles treillis)**

Treillis Therm AAA10 à D33 HC12	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,10	0,13	0,26	0,21	0,13	0,30	0,23
0,15	0,12	0,25	0,20	0,13	0,29	0,23
0,19	0,12	0,24	0,19	0,13	0,28	0,22
0,23	0,12	0,24	0,19	0,12	0,27	0,21
0,27	0,12	0,23	0,19	0,12	0,26	0,20
0,33	0,12	0,22	0,18	0,12	0,25	0,20

Treillis Therm AAA10 à D33 HC15	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,10	0,13	0,28	0,22	0,13	0,32	0,24
0,15	0,13	0,27	0,21	0,13	0,31	0,24
0,19	0,13	0,27	0,21	0,13	0,30	0,23
0,23	0,12	0,26	0,20	0,13	0,29	0,23
0,27	0,12	0,26	0,20	0,12	0,28	0,22
0,33	0,12	0,25	0,20	0,12	0,27	0,21

Treillis Therm AA15 à C27 HC20	Entraxe 600 mm			Entraxe 700 mm		
Coefficient Up du plancher [W/m <sup>2</sup> .K]	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)	ψ <sub>L</sub> W/(m.K)	ψ <sub>T</sub> W/(m.K)	ψ <sub>M</sub> W/(m.K)
0,15	0,13	0,30	0,23	0,13	0,32	0,24
0,19	0,13	0,30	0,23	0,13	0,31	0,24
0,23	0,13	0,29	0,23	0,13	0,31	0,24
0,27	0,13	0,28	0,22	0,13	0,31	0,24

Résultats : rupteurs KNAUF Stop Therm ULTRA CH

**Tab. XV.9 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous PSE et de KNAUF Stop Therm ULTRA Ch en plancher bas**

Type d'entrevous	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Epaisseur du rupteur « KNAUF Stop Therm ULTRA CH » : 66 mm			
Treillis Therm AAA10	0,13	0,26	0,21
Treillis Therm B23	0,13	0,26	0,20
Treillis Therm D33	0,12	0,23	0,19
Epaisseur du rupteur « KNAUF Stop Therm ULTRA CH » : 70 mm			
Treillis Therm AAA10	0,14	0,26	0,21
Treillis Therm B23	0,13	0,26	0,21
Treillis Therm D33	0,13	0,23	0,19

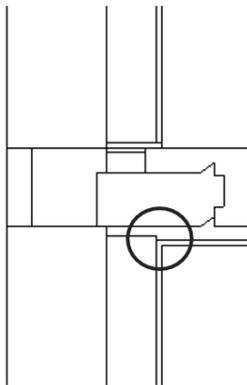
**Annexe XVI – Performances thermiques des rupteurs Knauf Pérbreak Treillis et Précontraint**

Selon Consultation Technologique du Cerib n° 2006/17 du 01/02/2017 et validation CSTB n°17-054 et n°17-054\_v2 du 15/03/2023

Hypothèses et limites de validité générales :

Les limites de validité générales des valeurs de ponts thermiques fournies dans cette annexe sont indiquées ci-après.

En dehors de ces limites de validité, les valeurs de ponts thermiques données ci-après ne peuvent pas être utilisées et une étude spécifique doit être réalisée.

Paramètres	Hypothèse adoptée
Composition du doublage intérieur	Epaisseur de 100 mm minimum d'isolant et de 13 mm de plâtre
Mur en maçonnerie : courante, de type a ou de type b	Epaisseur de 200 mm minimum
Mur de soubassement en maçonnerie	Epaisseur de 200mm minimum, même nature que le mur supérieur
Acrotère en maçonnerie	Epaisseur de 200mm minimum, même nature que le mur inférieur
Planelle	Résistance thermique des planelles : $R_p \geq 0,07 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour les configurations en maçonnerie courante $R_p \geq 0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour les configurations en maçonnerie isolante de type a $R_p \geq 0,125 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ pour les configurations en maçonnerie isolante de type b
Poutrelles	Deux types : Poutrelles précontraintes : voir tableau ci-dessous (2) Poutrelles treillis : talon maximum de 120 x 40 mm
Dalle de compression	Epaisseur de 40 ou 50 mm maximum
Ponts thermiques calculées en rive de plancher ( $\Psi_L$ )	Les valeurs de ponts thermiques calculées en rive de plancher ( $\Psi_L$ ) pour les rupteurs STOPTHERM ULTRA, STOPTHERM F30 et PERIBREAK ne sont valables que pour des noyaux de béton de section $\leq 5 \times 20 \text{ cm}$ . Dans le cas d'une mise en œuvre d'une section de béton plus importante, la détermination des valeurs de ponts thermiques devra faire l'objet d'une étude spécifique.
Isolant supplémentaire en plancher haut	Epaisseur minimum de 160 mm et Rutile maximum $4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Isolation complémentaire en sous face du plancher bas avec un composite PSE + laine de bois	Epaisseur de 200 mm (deux parements en laine de bois de 5 mm entourant du polystyrène gris de 190 mm)
Composition du faux plafond en plancher intermédiaire	Plaque de plâtre et lame d'air $e=30 \text{ mm}$ (rempli d'isolant sur une longueur $L=700 \text{ mm}$ )
Entrevous en polystyrène	Les calculs sur des configurations avec entrevous en PSE sont réalisés à partir des géométries d'entrevous certifiés NF547.
Isolation périphérique	Isolation périphérique d'au moins 70 cm de longueur mesurée depuis le mur et de 30 mm d'épaisseur pour l'ensemble des configurations de planchers intermédiaires et de planchers hauts.
Liaison mur/plancher haut et intermédiaire	<p>Pour l'ensemble des liaisons mur/plancher intermédiaire et mur/plancher haut, la jonction en partie haute du doublage du mur et le faux-plafond situé en sous-face du plancher s'effectue en assurant une continuité de l'isolation en ajustant les plaques de plâtre dans l'angle (1).</p> 
Valeurs moyennes de ponts thermiques	Les valeurs moyennes de ponts thermiques $\Psi_m$ indiquées dans les tableaux, ne sont valables que pour une proportion de linéaire de liaison en about inférieure ou égale à 60%.

Note : (1) Dans le cas où les dispositions de mise en œuvre sont telles que la plaque de plâtre BA13 du plancher se prolonge jusqu'au mur (cas d'une mise en œuvre du plafond avant le doublage) ou que la plaque de plâtre du mur se prolonge jusqu'en sous-face du plancher (cas du doublage mise en œuvre avant le plafond), les valeurs doivent être majorées de 0,01 W/(m.K).

Note : (2) La largeur du talon de la poutrelle précontrainte pour les montages avec KNAUF Péribreak Précontraint est inférieure ou égale à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous :

Epaisseur de plancher en mm	Montage avec PERIBREAK S	Montage avec PERIBREAK M
160	105	101
170	110	101
200	117	132
250	142	132

Hypothèses : conductivité thermique des matériaux

Matériaux	Conductivités thermiques en W/(m.K)	Sources
Béton armé (chainage, dalle de compression, noyau de béton, mur)	2	Th-Bât édition 2012
Maçonnerie courante (mur ou planelle)	0,7	
Entrevous en béton (hors cavité)	1,65	
Isolant mur	0,032	
Plaque BA13	0,25	
Enduit plâtre	0,56	
Enduit plâtre armé	0,8	Valeur fournie par le demandeur
Cavités d'air ou lame d'air traversée par le flux dans le sens de la longueur (ex : cavité sous la poutrelle)	2	CSTB
Isolant laine de bois Fibralth constituant le rupteur STOPTHERM F30	0,08	Certificat ACERMI n°03/007/292
Isolant laine de roche constituant le rupteur STOPTHERM F30	0,0495	Valeur fournie par le demandeur
Rupteur PERIBREAK	0,038	Valeur fournie par le demandeur
Polystyrène rupteur STOPTHERM Ultra	0,032	
Entrevous PSE plancher KNAUF	0,036 à 0,038	

Hypothèses : Température et coefficient d'échange superficiel

Conditions aux limites	Température d'ambiance (°C)	Coefficient d'échange superficiel (W/m².K)
Ambiance intérieure avec flux horizontal	20	7,7
Ambiance intérieure avec flux vertical descendant		5,9
Ambiance intérieure avec flux vertical ascendant	20	10
Ambiance extérieure	0	25

Le coefficient de pont thermique de liaison moyen  $\Psi_m$  est défini par :

$$\Psi_m = 0,4 \cdot \Psi_L + 0,6 \cdot \Psi_T \text{ (W/m.K)}$$

$\Psi_L$  : coefficient de pont thermique de la liaison en rive, en W/(m.K)

$\Psi_T$  : coefficient de pont thermique de la liaison en about de poutrelles, en W/(m.K).

Dans le cas où des dispositions de mise en œuvre sont telles que la plaque de plâtre BA13 du plancher se prolonge jusqu'au mur ou que la plaque de plâtre du mur se prolonge jusqu'en sous face de plancher, les valeurs doivent être majorées de 0,01 W/m(m.K).

Résultats : rupteurs KNAUF Périrbreak Treillis

**Tab. XVI.1 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Périrbreak Treillis L + KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Périrbreak Treillis A en plancher haut**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Entraxe de 600 mm			Entraxe de 640 mm		
		$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	0,09	0,16	0,14	0,09	0,16	0,13
	170 mm	0,10	0,18	0,15	0,10	0,17	0,14
	200 mm	0,11	0,20	0,16	0,10	0,19	0,16
	250 mm	0,12	0,25	0,20	0,12	0,24	0,19
Maçonnerie de type b	160 mm	0,09	0,16	0,13	0,09	0,15	0,13
	170 mm	0,09	0,17	0,14	0,09	0,16	0,14
	200 mm	0,10	0,19	0,15	0,10	0,18	0,15
	250 mm	0,11	0,24	0,24	0,11	0,23	0,18
Maçonnerie de type a	160 mm	0,09	0,14	0,12	0,08	0,14	0,12
	170 mm	0,09	0,15	0,13	0,09	0,14	0,12
	200 mm	0,10	0,17	0,14	0,10	0,16	0,14
	250 mm	0,11	0,20	0,16	0,11	0,21	0,17

**Tab. XVI.2 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Périrbreak Treillis L + KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Périrbreak Treillis A en plancher intermédiaire**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Entraxe de 600 mm			Entraxe de 640 mm		
		$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	0,13	0,25	0,20	0,13	0,24	0,20
	170 mm	0,14	0,29	0,23	0,14	0,27	0,22
	200 mm	0,15	0,31	0,24	0,15	0,29	0,24
	250 mm	0,17	0,39	0,30	0,17	0,38	0,29
Maçonnerie de type b	160 mm	0,13	0,23	0,19	0,13	0,22	0,19
	170 mm	0,13	0,26	0,21	0,13	0,25	0,20
	200 mm	0,14	0,29	0,23	0,14	0,28	0,22
	250 mm	0,16	0,36	0,28	0,16	0,35	0,28
Maçonnerie de type a	160 mm	0,12	0,20	0,17	0,12	0,20	0,17
	170 mm	0,12	0,23	0,19	0,12	0,22	0,18
	200 mm	0,13	0,25	0,20	0,13	0,24	0,20
	250 mm	0,15	0,32	0,25	0,15	0,30	0,24

**Tab. XVI.3 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Périrbreak Treillis L + KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Périrbreak Treillis A en plancher bas**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Entraxe de 600 mm			Entraxe de 640 mm		
		$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	0,13	0,25	0,20	0,13	0,24	0,19
	170 mm	0,14	0,27	0,21	0,14	0,26	0,21
	200 mm	0,14	0,29	0,23	0,14	0,28	0,22
	250 mm	0,16	0,36	0,28	0,16	0,35	0,27
Maçonnerie de type b	160 mm	0,13	0,23	0,19	0,13	0,22	0,18
	170 mm	0,13	0,25	0,20	0,13	0,24	0,20
	200 mm	0,14	0,27	0,22	0,14	0,26	0,21
	250 mm	0,16	0,34	0,27	0,16	0,33	0,26
Maçonnerie de type a	160 mm	0,12	0,21	0,17	0,12	0,20	0,17
	170 mm	0,12	0,22	0,18	0,12	0,21	0,18
	200 mm	0,13	0,24	0,20	0,13	0,23	0,19
	250 mm	0,15	0,30	0,24	0,15	0,29	0,23

**Tab. XVI.4 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Périrbreak Treillis L et KNAUF Périrbreak Treillis A + KNAUF Stop Therm F30 en plancher haut**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Entraxe de 600 mm			Entraxe de 640 mm		
		$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	0,11	0,19	0,16	0,1	0,17	0,14
	170 mm	0,11	0,2	0,16	0,11	0,18	0,15
	200 mm	0,12	0,22	0,18	0,12	0,21	0,17
	250 mm	0,13	0,26	0,21	0,13	0,26	0,21
Maçonnerie de type b	160 mm	0,1	0,18	0,15	0,1	0,16	0,14
	170 mm	0,11	0,2	0,16	0,11	0,18	0,15
	200 mm	0,11	0,21	0,17	0,11	0,2	0,16
	250 mm	0,13	0,25	0,2	0,13	0,24	0,2
Maçonnerie de type a	160 mm	0,1	0,16	0,14	0,1	0,15	0,13
	170 mm	0,1	0,17	0,14	0,1	0,16	0,14
	200 mm	0,11	0,19	0,16	0,11	0,18	0,15
	250 mm	0,12	0,22	0,18	0,12	0,22	0,18

**Tab. XVI.5 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Treillis L et KNAUF Pérïbreak Treillis A + KNAUF Stop Therm F30 en plancher intermédiaire**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Entraxe de 600 mm			Entraxe de 640 mm		
		$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	0,15	0,29	0,23	0,15	0,26	0,22
	170 mm	0,15	0,32	0,25	0,15	0,29	0,23
	200 mm	0,17	0,32	0,26	0,17	0,3	0,25
	250 mm	0,19	0,42	0,33	0,19	0,41	0,32
Maçonnerie de type b	160 mm	0,14	0,27	0,22	0,14	0,24	0,2
	170 mm	0,15	0,29	0,23	0,15	0,27	0,22
	200 mm	0,16	0,32	0,26	0,16	0,29	0,24
	250 mm	0,18	0,38	0,3	0,18	0,38	0,3
Maçonnerie de type a	160 mm	0,13	0,24	0,2	0,13	0,21	0,18
	170 mm	0,14	0,25	0,21	0,14	0,23	0,19
	200 mm	0,15	0,28	0,23	0,15	0,25	0,21
	250 mm	0,17	0,33	0,27	0,17	0,33	0,27

**Tab. XVI.6 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de KNAUF Pérïbreak Treillis L et KNAUF Pérïbreak Treillis A + KNAUF Stop Therm F30 en plancher bas**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Entraxe de 600 mm			Entraxe de 640 mm		
		$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	0,15	0,28	0,23	0,15	0,27	0,22
	170 mm	0,15	0,3	0,24	0,15	0,27	0,22
	200 mm	0,16	0,32	0,26	0,16	0,4	0,3
	250 mm	0,18	0,38	0,3	0,18	0,38	0,3
Maçonnerie de type b	160 mm	0,14	0,27	0,22	0,14	0,25	0,21
	170 mm	0,15	0,28	0,23	0,14	0,25	0,21
	200 mm	0,15	0,3	0,24	0,15	0,37	0,28
	250 mm	0,17	0,36	0,28	0,17	0,36	0,28
Maçonnerie de type a	160 mm	0,13	0,24	0,2	0,13	0,23	0,19
	170 mm	0,14	0,24	0,2	0,14	0,23	0,19
	200 mm	0,14	0,27	0,22	0,14	0,33	0,25
	250 mm	0,16	0,32	0,26	0,16	0,32	0,26

Résultats : rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint

**Tab. XVI.7 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint L + KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Pérïbreak Précontraint A en plancher haut**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Modèle S				Modèle M			
		Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)	Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	585 mm	0,09	0,17	0,14	621 mm	0,10	0,17	0,14
	170 mm	590 mm	0,10	0,19	0,16	621 mm	0,10	0,17	0,14
	200 mm	597 mm	0,11	0,21	0,17	652 mm	0,10	0,22	0,17
	250 mm	621 mm	0,12	0,26	0,20	652 mm	0,12	0,26	0,20
Maçonnerie de type b	160 mm	585 mm	0,09	0,16	0,13	621 mm	0,09	0,16	0,13
	170 mm	590 mm	0,10	0,18	0,15	621 mm	0,09	0,16	0,13
	200 mm	597 mm	0,10	0,20	0,16	652 mm	0,11	0,21	0,17
	250 mm	621 mm	0,11	0,25	0,19	652 mm	0,11	0,25	0,19
Maçonnerie de type a	160 mm	585 mm	0,08	0,14	0,12	621 mm	0,09	0,15	0,13
	170 mm	590 mm	0,09	0,16	0,13	621 mm	0,09	0,15	0,12
	200 mm	597 mm	0,10	0,18	0,15	652 mm	0,10	0,19	0,15
	250 mm	621 mm	0,11	0,22	0,18	652 mm	0,11	0,22	0,18

**Tab. XVI.8 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint L + KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Pérïbreak Précontraint A en plancher intermédiaire**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Modèle S				Modèle M			
		Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)	Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	585 mm	0,13	0,27	0,21	621 mm	0,13	0,27	0,21
	170 mm	590 mm	0,14	0,30	0,24	621 mm	0,14	0,29	0,23
	200 mm	597 mm	0,15	0,33	0,26	652 mm	0,15	0,35	0,27
	250 mm	621 mm	0,15	0,43	0,32	652 mm	0,16	0,42	0,32
Maçonnerie de type b	160 mm	585 mm	0,13	0,25	0,20	621 mm	0,12	0,25	0,20
	170 mm	590 mm	0,13	0,27	0,22	621 mm	0,13	0,27	0,21
	200 mm	597 mm	0,14	0,31	0,24	652 mm	0,14	0,33	0,25
	250 mm	621 mm	0,15	0,40	0,30	652 mm	0,16	0,39	0,30
Maçonnerie de type a	160 mm	585 mm	0,12	0,21	0,17	621 mm	0,12	0,21	0,17
	170 mm	590 mm	0,12	0,23	0,19	621 mm	0,12	0,24	0,19
	200 mm	597 mm	0,13	0,27	0,21	652 mm	0,13	0,28	0,22
	250 mm	621 mm	0,14	0,34	0,26	652 mm	0,15	0,34	0,26

**Tab. XVI.9 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint L + KNAUF Stop Therm ULTRA et KNAUF Pérïbreak Précontraint A en plancher bas**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Modèle S				Modèle M			
		Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)	Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante (soubassement en maçonnerie courante)	160 mm	585 mm	0,13	0,26	0,21	621 mm	0,13	0,25	0,20
	170 mm	590 mm	0,13	0,28	0,22	621 mm	0,13	0,28	0,22
	200 mm	597 mm	0,14	0,31	0,24	652 mm	0,14	0,33	0,25
	250 mm	621 mm	0,14	0,41	0,30	652 mm	0,15	0,44	0,32
Maçonnerie courante (soubassement en béton)	160 mm	585 mm	0,13	0,27	0,22	621 mm	0,13	0,27	0,21
	170 mm	590 mm	0,13	0,30	0,23	621 mm	0,14	0,29	0,23
	200 mm	597 mm	0,14	0,33	0,26	652 mm	0,14	0,35	0,27
	250 mm	621 mm	0,15	0,41	0,31	652 mm	0,16	0,46	0,34
Maçonnerie de type b	160 mm	585 mm	0,12	0,24	0,19	621 mm	0,12	0,24	0,19
	170 mm	590 mm	0,13	0,26	0,21	621 mm	0,13	0,26	0,21
	200 mm	597 mm	0,14	0,29	0,23	652 mm	0,13	0,30	0,23
	250 mm	621 mm	0,14	0,37	0,28	652 mm	0,15	0,41	0,31
Maçonnerie de type a	160 mm	585 mm	0,11	0,21	0,17	621 mm	0,11	0,21	0,17
	170 mm	590 mm	0,12	0,23	0,19	621 mm	0,12	0,23	0,19
	200 mm	597 mm	0,13	0,26	0,21	652 mm	0,13	0,27	0,21
	250 mm	621 mm	0,14	0,33	0,25	652 mm	0,14	0,37	0,28

**Tab. XVI.10 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint L et KNAUF Pérïbreak Précontraint A + KNAUF Stop Therm F30 en plancher haut**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Modèle S				Modèle M			
		Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)	Entraxe de calcul	$\psi_L$ W/(m.K)	$\psi_T$ W/(m.K)	$\psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	585 mm	0,10	0,17	0,15	621 mm	0,10	0,18	0,15
	170 mm	590 mm	0,10	0,19	0,16	621 mm	0,10	0,18	0,15
	200 mm	597 mm	0,11	0,22	0,18	652 mm	0,11	0,23	0,18
	250 mm	621 mm	0,12	0,27	0,21	652 mm	0,12	0,27	0,21
Maçonnerie de type b	160 mm	585 mm	0,09	0,16	0,14	621 mm	0,10	0,17	0,14
	170 mm	590 mm	0,10	0,18	0,15	621 mm	0,10	0,17	0,14
	200 mm	597 mm	0,11	0,21	0,17	652 mm	0,10	0,21	0,17
	250 mm	621 mm	0,12	0,26	0,20	652 mm	0,12	0,26	0,20
Maçonnerie de type a	160 mm	585 mm	0,09	0,15	0,12	621 mm	0,09	0,15	0,13
	170 mm	590 mm	0,09	0,16	0,13	621 mm	0,09	0,15	0,13
	200 mm	597 mm	0,10	0,19	0,15	652 mm	0,10	0,19	0,15
	250 mm	621 mm	0,11	0,23	0,18	652 mm	0,11	0,23	0,18

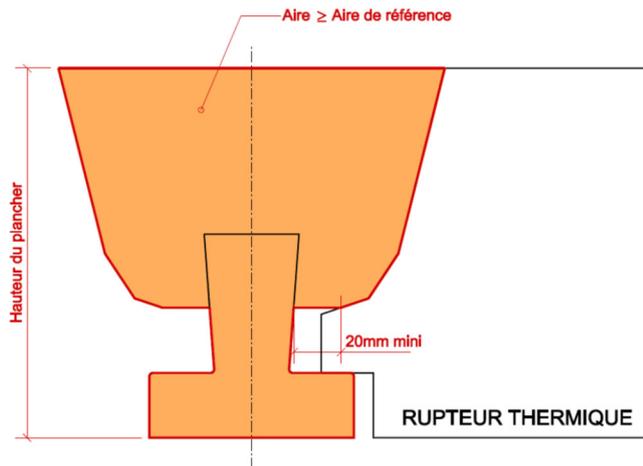
**Tab. XVI.11 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint L et KNAUF Pérïbreak Précontraint A + KNAUF Stop Therm F30 en plancher intermédiaire**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Modèle S				Modèle M			
		Entraxe de calcul	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	Entraxe de calcul	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante	160 mm	585 mm	0,14	0,28	0,22	621 mm	0,14	0,29	0,23
	170 mm	590 mm	0,14	0,31	0,25	621 mm	0,15	0,33	0,26
	200 mm	597 mm	0,15	0,37	0,28	652 mm	0,15	0,38	0,29
	250 mm	621 mm	0,17	0,47	0,35	652 mm	0,17	0,46	0,34
Maçonnerie de type b	160 mm	585 mm	0,13	0,26	0,21	621 mm	0,13	0,27	0,21
	170 mm	590 mm	0,14	0,29	0,23	621 mm	0,14	0,29	0,23
	200 mm	597 mm	0,15	0,34	0,26	652 mm	0,15	0,35	0,27
	250 mm	621 mm	0,16	0,43	0,32	652 mm	0,16	0,42	0,32
Maçonnerie de type a	160 mm	585 mm	0,12	0,22	0,16	621 mm	0,12	0,23	0,19
	170 mm	590 mm	0,12	0,25	0,20	621 mm	0,13	0,25	0,20
	200 mm	597 mm	0,14	0,29	0,23	652 mm	0,13	0,30	0,23
	250 mm	621 mm	0,15	0,37	0,28	652 mm	0,15	0,36	0,28

**Tab. XVI.12 : Déperditions linéiques de planchers munis d'entrevous Béton et de rupteurs KNAUF Pérïbreak Précontraint L et KNAUF Pérïbreak Précontraint A + KNAUF Stop Therm F30 en plancher bas**

Type de maçonnerie en façade	Epaisseur du plancher	Modèle S				Modèle M			
		Entraxe de calcul	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)	Entraxe de calcul	$\Psi_L$ W/(m.K)	$\Psi_T$ W/(m.K)	$\Psi_M$ W/(m.K)
Maçonnerie courante (soubassement en maçonnerie courante)	160 mm	585 mm	0,13	0,27	0,22	621 mm	0,13	0,27	0,21
	170 mm	590 mm	0,13	0,29	0,23	621 mm	0,13	0,29	0,23
	200 mm	597 mm	0,14	0,33	0,26	652 mm	0,14	0,34	0,26
	250 mm	621 mm	0,16	0,42	0,32	652 mm	0,16	0,46	0,34
Maçonnerie courante (soubassement en béton)	160 mm	585 mm	0,14	0,29	0,23	621 mm	0,14	0,29	0,23
	170 mm	590 mm	0,14	0,30	0,24	621 mm	0,14	0,31	0,24
	200 mm	597 mm	0,15	0,35	0,27	652 mm	0,15	0,36	0,28
	250 mm	621 mm	0,15	0,44	0,32	652 mm	0,16	0,48	0,35
Maçonnerie de type b	160 mm	585 mm	0,13	0,25	0,20	621 mm	0,13	0,25	0,20
	170 mm	590 mm	0,13	0,27	0,21	621 mm	0,13	0,27	0,21
	200 mm	597 mm	0,14	0,31	0,24	652 mm	0,14	0,31	0,24
	250 mm	621 mm	0,15	0,39	0,29	652 mm	0,15	0,43	0,32
Maçonnerie de type a	160 mm	585 mm	0,12	0,22	0,18	621 mm	0,12	0,22	0,18
	170 mm	590 mm	0,12	0,24	0,19	621 mm	0,12	0,24	0,19
	200 mm	597 mm	0,13	0,27	0,21	652 mm	0,13	0,28	0,22
	250 mm	621 mm	0,14	0,34	0,26	652 mm	0,14	0,38	0,28

**Annexe XVII – Utilisation des rupteurs en zones sismiques – conditions géométriques à respecter**



**Figure 19** Vue de coupe -Condition géométriques transversales

Pour ce qui concerne le rupteur transversal, le domaine de validité de l'étude recouvre les planchers à poutrelles répondant aux critères suivants :

l'aire de la section de clavetage  $A_c$  telle que définie dans la Figure 19 est au moins égale à l'aire de référence  $A_{c,ref}$  avec :

- $A_{c,ref} = \alpha \times 195 \text{ cm}^2$  pour les planchers d'épaisseur supérieure ou égale à 17 cm ;
- $A_{c,ref} = \alpha \times 165 \text{ cm}^2$  uniquement pour les planchers d'épaisseur inférieure à 17 cm des bâtiments relevant des règles CPMI.

- la section d'armatures mise en œuvre dans le clavetage respecte la double condition :
  - la section d'armatures HA en chapeaux, ancrées dans le chaînage est au moins égale à celle correspondant à 2 HA8 ;
  - la section totale d'armatures comprenant les armatures en chapeaux augmentée de la section HA équivalente à l'effort ancré sur appui par les armatures de la poutrelle est au moins égale à  $A_{s,ref} = \alpha \times 145 \text{ mm}^2$

Dans ces expressions,  $\alpha = \max[e/64 ; 1]$ , avec e l'entraxe des poutrelles en cm (inférieur à 75 cm) dans le montage.

Commentaire :

Pour la détermination de la section HA équivalente aux armatures dépassant aux abouts dans un béton de classe C25/30, on pourra considérer :

- dans le cas d'armatures de type torons, avec une pénétration sur appui de 2 cm et un dépassement de 10 cm aux abouts :

$$A_{s,eq}[\text{mm}^2] = 4,3 \times (n_1 \phi_{p,1} + n_2 \phi_{p,2})$$

avec :

$n_1, \phi_{p,1}$  respectivement le nombre et le diamètre en mm des torons de type 1  
 $n_2, \phi_{p,2}$  le nombre et le diamètre en mm des torons de type 2

- dans le cas des armatures HA, avec une longueur d'ancrage des armatures 10 cm :

$$A_{s,eq}[\text{mm}^2] = 3,4 \times (2 \phi_{s,inf} + \phi_{s,sup} + n_r \phi_{s,r})$$

avec :

$\phi_{s,inf}$  le diamètre en mm des deux filants inférieurs du treillis raidisseur ;  
 $\phi_{s,sup}$  le diamètre en mm du filant supérieur du treillis raidisseur ;  
 $n_r, \phi_{s,r}$  respectivement le nombre et le diamètre en mm des armatures de renforts HA ancrées sur appui.

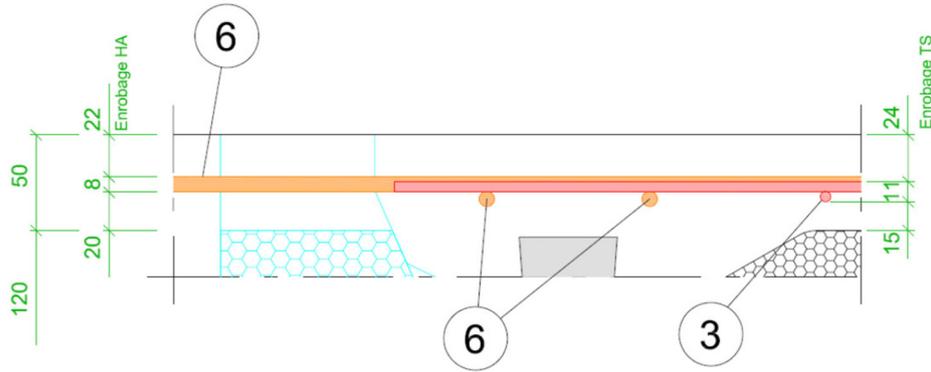


Figure 20 – Vue de coupe – Ferrailage transversal (exemple)

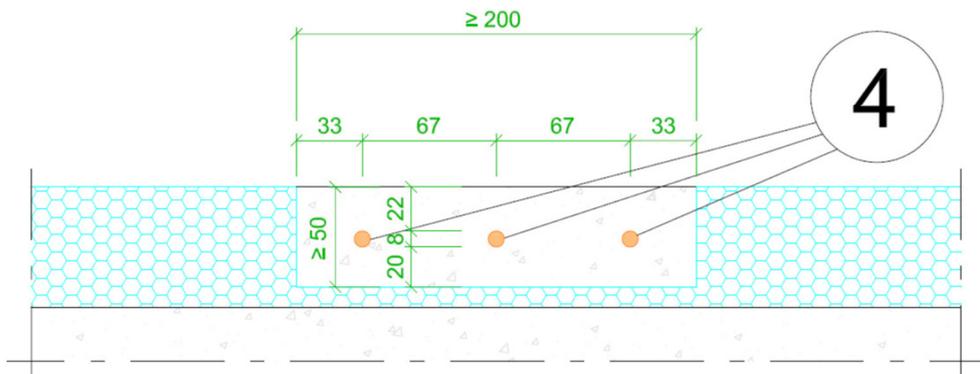


Figure 21 – Vue de coupe – Conditions géométriques longitudinales et ferrailage